الأسلحة اليولوجية والكيمائية

الوقاية والاستعداد

دكنور نادرخليل غطاس









١٦٨ ص ٤ ٢٤ سم

4VA 4VV £Y- YA1 Y was

١ _ الأسلحة البيولوجية.

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٠٠٨ / ٢٠٠٨ I.S.B.N - 978 - 977 - 420 - 281 - 2

(أ) العنوان

ديوي 210, ۱۲۳

الأسلحة اليولوجية والكيمائية الأسلحة اليمائية

دكنور نادرخليل غطاس



مقدمة

إن حجم التأثير والأضرار المكنة ووقعها على المجتمعات المدنية من استخدام أو التهديد باستخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية إلى جانب الأخطار المجسمة الناجمة عن احتمالات استخدام هذه الأسلحة حتى مع أحسن حالات الاستعدادات الوقائية، قد اضطرت الحكومات المختلفة إلى السعى الجاد لاستعدادات الوقائية، قد اضطرت الحكومات المختلفة إلى السعى الجاد لتحريمها أو لوضع خطط أمنية محكمة للتعامل معها كجزء متكامل في إطار منظومة الخطة القومية للطوارئ، هذا إلى جانب السمى الجاد إلى التفعيل الكامل للاتفاقيات الدولية التي تتبح طلب المساعدة في حالة الهجوم أو التهديد بالهجوم بمثل هذه الأسلحة. قد تم التوقيع على عدد من الاتفاقيات متعددة الأطراف للتحريم التام للأسلحة الكيميائية والبيولوجية وحتى الآن لم يحظ الاستخدام المتعمد للأسلحة الكيميائية والبيولوجية (والذي يمثل أحد أهم التحديات التي تواجه الصحة العامة) بالاهتمام الكافي الجدير بها والذي يتناسب مع حجم خطورتها وبالتالي يمكن اعتبارها تهديداً خطيراً مهماذً لم يحظ بالأولوية ويجب أن يصنف ويوضع في قائمة الأوليات مع قائمة الكوارث غير المامة (المستخدمة في الأسلحة الكيميائية) إلى جانب الأحياء الدقيقة التي بجب الاستخدمة في الأسلحة الكيميائية) إلى جانب الأحياء الدقيقة المواد المسامة (المستخدمة في الأسلحة الكيميائية) إلى جانب الأحياء الدقيقة المهاد (المستخدمة في الأسلحة الكيميائية) إلى جانب الأحياء الدقيقة

التى تتسبب فى الأمراض الخطيرة المعدية (المستخدمة فى الأسلحة البيولوجية) فبالتالى كان من غير الممكن تجنبها لأنها تمثل أخطار مميتة غير محسوسة وتهدد بأضرار قاتلة غير مرئية.

تصنف الأسلحة الكيميائية والبيواوجية على أنها أسلحة دمار شامل ويعتبر إنتاجها وتخزينها غير قانوني بموجب معاهدة الأسلحة الكيميائية لعام ١٩٩٣ ومعاهدة الأسلحة البيولوجية التي تبنتها الأمم المتحدة وتختلف الأسلحة الكيميائية عن الأسلحة التقليدية والأسلحة النووية من حيث إن القوة التدميرية للكيميائية لا تعتمد أساسا على القوة التفجيرية، وللتفرقة بين الأسلحة التقليدية وأسلحة الدمار الشامل، قامت الأمم المتحدة في سيتمبر من عام التقليدية وأسلحة الدمار الشامل وتم توثيقها في مجلس الأمن وهي الأسلحة الذرية وأسلحة الدمار الشامل وتم توثيقها في مجلس الأمن وهي الأسلحة الذرية وأسلحة المواد المشعة والأسلحة الكيميائية والبيولوجية القاتلة وجميع الأسلحة التي يتم تطويرها في المستقبل ويكون لها خواص وقوة تدميرية يمكن مقارنتها بخواص الأسلحة المؤادة المادة المؤاد

لتحديد قوائم للمواد الفعالة التي تم تصنيعها على هيئة أسلحة معارة للاستخدام بمكن الاستعانة بتاريخ النسلح والاستخدام الفعلي لهذه المواد إلى جانب المعاهدات الدولية المبرمة والمناقشات التي تمت والمناقشات التي دارت قبل إبرامها كدليل لإعداد قوائم للمواد الخطرة ويناء عليه اعتمدت منظمة الصحة العالمية عام ١٩٦٩ بإعداد قوائم للمواد الكيميائية والبيولوجية التي يمكن أن تستخدم كأسلحة حريبة واعتمدت في تقسيمها على مدى سمية المواد الكيميائية وعلى قدرة المواد البيولوجية لإحداث أمراض معدية ولتقريقها عن الأنواع الأخرى من الأسلحة. وفي تقرير للأمم المتحدة الصادر في نفس العام بعنوان "الأسلحة الكيميائية والبيولوجية والآثار المحتمل أن تنجم عن إمكانية استخدامها"، تم تعريف الأسلحة الكيميائية على أنها مواد كيميائية حريبة سواء غازية أو سائلة أو صلبة والتي تستخدم لإحداث تأثير سام مباشر على الإنميان والنبات والحيوان هي حين قام حلف الناتو بتعريف المواد الكيميائية المورية بأنها المواد الكيميائية

التى تتوافر النية فى استخدامها فى عمليات عسكرية للقتل أو لإحداث جروح خطيرة أو التسبب فى إعاقة البشر نتيجةً لتأثيراتها الفسيولوجية، ويستثنى من ذلك المبيدات وقنابل الدخان والمواد المستخدمة فى التحكم فى الإضرابات والمبيدات، وتعرف الحرب الكيميائية بالاستخدام المتعمد لبعض المواد الكيميائية السامة، كما تعرف الحرب البيولوجية بالاستخدام المتعمد لبعض الكائنات الدفيقة المعدية والتى تتسبب فى أويئة تشل القدرات أو تؤدى إلى الموت.

أما معاهدة الأسلحة الكيميائية، فقد عرفت الأسلحة الكيميائية على أنها المواهدة الكيميائية على أنها المواد الكيميائية ومشتقاتها (ماعدا المستخدمة في أغراض لم تحرمها الاتفاقية) والدخيرة والأسلحة أو الأجهزة المصممة خصيصاً لإحداث وفيات أو أضرار أخرى من خلال تأثيرها الصام تحدث أخرى من خلال تأثيرها الصام تحدث وفيات أو فقد مؤقت للقدرات أو عاهات مستديمة للإنسان أو الحيوان.

يصنف التوكسين (سواء المنتج عن طريق كائنات حية أو عن طريق عمليات تخليقية) كمادة كيميائية حربية إذا تم استخدامه في أغراض عسكرية وقد تم تغطية هذا الموضوع في معاهدة الأسلحة البيولوجية والتوكسين لمام ١٩٧٢ والتي تحرم إنتاج وتطوير وتخزين مثل هذه المواد ما لم يكن لها استخدام سلمي.

في القرن الحادى والعشرين، ظهرت آلاف المواد السامة ولكن القليل منها يُمكن استخدامه كمواد حربية فهناك حوالى أكثر من سبعين مادة تم إنتاجها وتخزينها على أنها أسلحة كيميائية حيث إنه لا تتوافر فيها الشروط اللازمة لاعتبارها أسلحة كيميائية فعالة حيث إن هناك متطلبات يجب توافرها في المادة حتى يمكن اعتبارها سلاح كيميائي فليس كافياً أن تكون المادة سامة بل يجب أن تكون عالية السمية ويمكن تداولها وتخزينها لمدد طويلة في حاويات خاصة غير قابلة للتأكل وأن تكون مقاومة للرطوية والأكسجين في الجوحتي لا تفقد تأثيرها عند إطلاقها كما يجب أن تكون مقاومة للحرارة. ورغم أن الأسلحة الكيميائية إلا أن عمدووفة بالغازات الحربية؛ لأنها كانت تستخدم في المدورة الغازية إلا أن

معظم الأسلحة الكيميائية مخزونة الآن على هيئة مواد سائلة أو صلبة سريعة التطاير أو مواد يمكن أن تنتشر في الجو على هيئة رذاذ أو على هيئة معلقات.

تعتبر الأسلحة الكيميائية والبيولوجية "قنبلة الفقير الذرية "أى القنبلة الدرية التي القنبلة الذرية الدرية الدرية الدرية الدرية الدرية الدرية التي من القنابل الدرية وغير المدعمة من القوى الكبرى المتحكمة في العالم والتي تمنح القدرات والمواد والتكنولوجيا الدرية لمن تريد وتحرم منها من تريد بل وتمنع تطوير القدرات الذائية في هذا المجال.

كان للتطور الهائل الذي حدث في الأونة الأخيرة في العلوم البيولوجية وابتكار تقنيات حديثة في علم الهندسة الوراثية والجينات دور مهم في إحداث طفرات مقائلة في الأسلحة البيولوجية وابتكار طفرات مختلفة لها قدرات تدميرية هائلة على جميع أنواع الحياة على الأرض وأصبحت تقارن بالأسلحة النووية في القدرة الكامنة على تدمير الحياة وأصبحت السحابة البيولوجية القاتلة يمكن أن تكون أكثر خطراً على الحياة من السحابة المشعة الناتجة عن التفجيرات النووية وقد أثبت التجارب التي تم إجراؤها في الستينيات من ١٩٦٤ إلى ١٩٦٨ فوق سطح البحر على قدرة هذه المواد على الانتشار لمشرات الكيلومترات في اتجاه الريح حاملة معها الأمراض القاتلة والدمار الشامل لجميع أنواع الحياة وقد ثبت أن المجموعات الإنسانية التي تعيش في مساحة تقدر بألف كيلومتر مربع يمكن تهديدها بالإصابة بأمراض معدية فاتلة بطائرة واحدة قاذفة لرءوس بيولوجية. أما فيما يختص بالأسلحة الكيميائية، فقد أجمع الخبراء على أن الأجيال الجديدة الناتجة عن تطوير هذه الأسلحة يمكن أن تحدث سحابة قاتلة تستهدف مساحات في حدود مائة كيلومتر مربع.

إن امتلاك بعض الدول المعادية لمثل هذه الأسلحة يتطلب منا العمل الدءوب والجاد للحد من هذا الخطر وذلك بوضع الخطط المناسبة للاستعداد لكل الاحتمالات بما في ذلك أي تهديد باستخدام مثل هذه الأسلحة أو استخدامها فعلا. وهذا يتطلب الوعى الكامل بالأخطار الصحية التي قد نتجم عن استخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية خاصة وأنه قد سبق استخدام هذه المواد في منطقة الشرق الأوسط، وهذا يستلزم البدء فورا في مراجعة وتحديث خطط، الطوارئ الموضوعة لهذا الغرض إلى جانب بناء قدرات ذاتية قادرة على الردع.

أما الهدف الأساسى لهذا الكتاب ظم يكن فى يوم من الأيام دعوة لامتلاك أو تصنيع أو استخدام مثل هذه الأسلحة بل على العكس هو دعوة مخلصة وصادقة للقيام بما يلزم عمله للتوعية وخلق الوعى ليس فقط بخطورة هذه الأسلحة ولكن أيضا بما يجب على كل فرد عمله فى مثل هذه الحالات. و إن التقصير فى ذلك سواء كان من الجهات المختصة أو الدفاع المدنى أو المجتمع المدنى أو المجليات يرقى إلى مستوى الجريمة فى حق هذا الشعب.

و من غير اللائق بشعب مثل شعب مصر ذى الحضارة العريقة والحس الواعى أن يكون غير اللائق بشعب مثل شعب مصر ذى الحضار المحدق أن يكون غير مستعد وأن لا يكون على علم ووعى كاف بمثل هذا الخطر المحدق بنا و الذى قد يفاجئنا بين لحظة وأخرى وعندها يكون الوقت قد هات لتدارك الكارثة علما بأن التوعية والاستعدادات لمثل هذه الأخطار يحتاج إلى وقت كاف لتدريب كوادر خاصة قادرة على مواجهة أي هجوم مباغت.

ينقسم الكتاب إلى عدة فصول توضح كيف تمثل الأسلحة الكيميائية والبيولوجية خطورة تهدد الصحة العامة. وهي تمثل نظرة تاريخية تنقل من الماضر ومن العام إلى الخاص بهدف تحديد وتوضيح المناصر الماسية اللازمة لوضع خطة علمية لتجنب، أو على الأقل التقليل من، النتائج الخطيرة المترتبة على الاستخدام المتعمد للأسلحة البيولوجية والكيميائية. هذا المجانب تحديد بعض المبادئ الميارية في معالجة المخاطر مما يساعد على تحديد الخطوات التي يجب اتخاذها حتى نكون على استعداد لإمكانية التعرض المتعمد لبعض الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية، ليس الهدف أو المجال هنا لا يسمح بإعداد دليل مفصل للخطوات التي يجب اتخاذها من هذه الاستعدادات يسمح بإعداد دليل مفصل للخطوات التي يجب اتخاذها من هذه الاستعدادات الماد وأنواعها والكشف عنها وطرق إزالة التلوث بها، هذا مع التعرض باختصار شديد إلى الموامل التي تساعد على انتشار هذه المواد وطرق التعرض لها

والوقاية منها والاستعدادات الواجب اتخاذها إلى جانب ردود الأفعال الواجب اتباعها مع ذكر بعض المصادر الدولية التي يمكن أن تساعد في حالات الإطلاق المتعمد للأسلحة الكيميائية والبيولوجية.

أولاً: التطور التاريخي والتكنولوجي للمواد الكيميائية والبيولوجية

١ - التطور التاريخي:

١ - ١ - نظرة تاريخية على تطور الحرب الكيميائية:

بدأ التعرف على المواد الكيميائية السامة منذ فجر التاريخ، فقد استعمل الإنسان البدائي منذ العصر الحجرى السهام المسممة المصنوعة من الحجر أو الخشب أو العظام بعد غمس مقدمتها المدبية في مواد سامة مستمدة من البيئة المحيطة مثل سموم بعض العقارب والثعابين أو استخدام بعض النباتات السامة الاستعمالها في عمليات الصيد، ويذكر أنه في القرن الرابع قبل الميلاد، استخدمت بعض الجماعات في الصين (Mohist sect) الدخان الناتج من حرق نبات الخردل ضد الأعداء وكذلك استخدم مسحوق الجير الحي لتقريق الفلاحين الثائرين عام ۱۷۸ قبل الميلاد، ويرجع أول استخدام للغاز كمادة حربية في القرن الخامس الميلادي في الحرب بين إسبرطة وأثينا حيث استخدم الإسبرطيون الدخان الخانق والموق الناتج من حرق الخشب والكبريت والقار هذا إلى جانب استخدام بعض النباتات السامة في مياه الشرب في عام ۹۰ قبل الميلاد.

وفى عصر النهضة فى القرن الخامس عشر، اقترح ليوناردو دافنشى (وهو عالم إلى جانب كونه فنان) إلقاء المواد السامة على سفن الأعداء عن طريق استخدام خليط من مسحوق الجير الحى وسولفيد الزرنيخ ومسحوق بعض النباتات السامة. وفى القرن السابع عشر، استخدمت بعض القذائف التي تحتوى

على مواد الكبريت وأملاح الكبريتات والأنتيمون ومادة الترينتين وبعض دهون الحيوان. وفى عام ١٦٧٢ أثناء حصار مدينة جرونينجن (Groningen) قام أسقف مدينة مونستر (Munster) كريستوفر برنارد فان جالن باستخدام متفجرات مختلفة تحتوى على مادة البللادونا التي ينتج عنها أبخرة سامة ويعد ذلك بثلاث سنوات، تمت اتفاقية استراسبورج بين فرنسا وألمانيا في ٢٧ أغسطس ١٦٧٥ لتحريم استخدام المواد السامة.

وفى عام 100٤، اقترح كيميائى بريطانى يدعى ليون باليفير (Lyon Play) استخدام أملاح السيانيد (cacodyl cyanide) فى قذائف المدهمية المستخدمة ضد أسطول العدو البحرى كطريقة لفض الحصار عن مدينة المستخدمة ضد أسطول العدو البحرى كطريقة لفض الحصار عن مدينة (Sevastopol) ولكن تم رفض الاقتراح بواسطة المكتب الحربى البريطانى Palmerston) بالقول بان هذه ليست أفضل أخلاقيا من تسميم آبار العدو، كما تم افتراح استخدام غاز الكلور الخانق أشاء الحرب الأهلية الأمريكية ولكن الاقتراح لم ينفذ.

هذا ويجدر الإشارة هنا إلى أن موضوع الأسلحة الكيميائية قد تم تناوله في الحقب المختلفة من التاريخ بكثير من الاستنكار والمشاعر الممادية. وكان أول استخدام المواد الكيميائية السامة من قضاة روما ضد القبائل الألمانية التى قامت بوضع المواد السيامة في الآبار الرومانية، وتم تسجيل ذلك بإعلان التي قامت بوضع المواد السيامة في الآبار الرومانية، وتم تسجيل ذلك بإعلان الغازات السامة بطريقة جماعية لأول مرة في مؤتمر لاهيج عام ۱۹۸۹ حيث تم الاقتراح بتحريم القدائف المماوة بالغازات الخانقة وتم تمرير الاقتراح برغم من المعارضة الوحيدة من جانب الولايات المتحدة. وكانت هذه بداية لصحوة الضمير الإنساني الأوروبي، والذي ظهر واضحًا عندما استخدم الألمان غاز الكلور لأول مرة في الحرب والذي كان أساسًا نتيجة لمبادرات فردية وليس نتيجة برنامج نشط للتسليح وفيما عدا الحرب العالمية الأولى فقد كان هناك دائما رفض من السلطات لاستخدام المواد الكيميائية السامة وكان الرفض دائما مبنيًا على أساس الخلاقي.

إن ما يعرف بالحرب الكيميائية قد بدأ أثناء الحرب العالمية الأولى حيث أطلق الألمان كمية كبيرة تزيد عن ١٦٠ ـ ١٨٠ طن من غاز الكلور السام (معبأةٍ في أكثر من ٥٧٣٠ أسطوانة مملوءة بالغاز المضغوط) ضد الحلفاء. وقد انتشر غاز الكلور في سحابة ضخمة خانقة ومميتة اتجهت نحو جنود الحلفاء وتسببت في ضرر بالغ للرئتين والجهاز التنفسي للضحايا. كما تسببت أيضًا في التهابات وحروق في عيون وحلق الضحايا قبل أن تتسبب في وفاتهم. هذا وقد تم الهجوم في عصر يوم ٢٢ إبريل ١٩١٥ بالقرب من قرية بلجيكية تسمى يبرس (Ypres) وتسبب في وفاة أكثر من خمسة آلاف من الضحاياً . وفي البداية ظن الضباط والجنود الفرنسيون أنها سحابة دخان تخفى تقدم المدفعية الألمانية وكانت الأوامر بالاستمرار في القتال والدفاع عن المواقع التي يحتلونها هي التي زادت من عدد الضحايا . بعد أن ظهرت عليهم علامات الاختناق وآلام الصدر في ظرف ساعة -من الهجوم، كان جنود الحلفاء قد تركوا مسافة أكثر من ٤ أميال بينهم وبين المدو، وبعد يومن، تسبب الهجوم الثاني في وفاة أكثر من ٥٠٠ جندي وأكثر من خمسة عشر ألف مصاب معظمهم من الفرنسيين والجزائريين والكنديين، ومحتمل أن تكون الأعداد أكثر من ذلك، وهذان الهجومان بمثلان أول تجربة لاستخدام أسلحة الدمار الشامل في الحروب، وكان العقل المدير لهذا الهجوم هو. العالم فريتز هابر رغم معارضة أقرب الناس إليه. فقد كانت زوجته كلارا فايمر ترى أن العلم يجب أن يكون لخدمة الإنسان وتحقيق رفاهيته وليس للقضاء عليه وتدمير حضارته. وقد كان إيمانها بمبادئها الإنسانية ومثلها الأخلافية من القوة بمكان حتى أنها لم تتحمل أن ترى شريك حياتها مشاركًا ومديرًا لهذا العمل الإجرامي فآثرت أن تنهى حياتها لتموت شهيدة العلم والمثل والأخلاق ولتسطر بـذلك أروع قـصص الـدرامـا الإنسانيـة والأخلاقيـة في تـاريخ الـبـشـريـة. وقد: استخدمت القوات السلحة الإنجليزية والألمانية إلى جانب غاز الكلور كل من غاز الخردل وغاز الفوسجين قبل نهاية الحرب العالمية الأولى حيث استخدم غاز الفوسجين في نهاية ١٩١٥ عام والذي تفوق قدرته على إحداث وفيات تصل إلى أ

عشرة أضعاف غاز الكلور. أما غاز الخردل (mustard) فقد تم استخدامه لأول مرة في يوليو ١٩١٧ بواسطة الألمان.

هذا وقد تم استخدام أكثر من مائة وثلاثة عشر ألف طن من الأسلحة الكيميائية في الحرب العالمية الأولى تسببت في موت أكثر من اثنين وتسعين ألف من الضحايا. وتختلف الأرقام من مرجع إلى آخر وكلها أعداد مخيفة، وأشارت موسوعة فيكيبيديا (Wikipedia) إلى أن عدد الوفيات من ضحايا الحرب الكيميائية بلغ ٨٥ ألف وعدد المصابين قد تجاوز الليون (١١٧٦٥٠٠).

ويعد الحرب العالمية الأولى، حاوات بعض الحكومات خطر الأسلحة الكيميائية نظراً لأخطارها الجسيمة وللطريقة البشعة التى تقتل وتصيب بها الضحايا، وخاصة بعد الاستخدام المكثف للغازات الكيميائية السامة في الحرب العالمية الأولى فقد تعاظم الإحساس بالاستنكار والاحتقار لهذه الأسلحة، وفي عام 1970، وقعت عصبة الأمم المتحدة على بروتوكول جنيف دلحظر استخدام الغازات الخانقة والسامة في الحروب وطرق الحرب البكتريولوجية، وبدأت بتوقيع 78 دولة وصلت حتى الآن إلى أكثر من 170 دولة.

وقى الفترة ١٩٢١ - ١٩٢٧، قامت القوات المشتركة الإسبانية والفرنسية باستخدام قنابل غاز الخردل ضد الثوار البرير في المفرب. كما استخدمه الإيطاليون أيضا في إثيوبيا عام ١٩٣٥ في صورة قنابل أو رشه بالطائرات مما نتج عنه الكثير من الضحايا. وفي الحرب المالمية الثانية، لم يستخدم الألمان مخزون غاز الأعصاب الذي يمتلكونه خوفا من رد الفعل الانتقامي. أما اليابانيون فقد استخدموا مواد البليستر الحارفة والليفزيت ضد المجاميع الصينية كما استخدموا الأسلحة البيولوجية.

وفى أثناء الحرب العالمية الثانية، وقد تم تطوير كميات كبيرة من الأسلحة الكيمياثية إلى جانب اكتشاف نوعية خطيرة جدًا من الغازات العروفة بغازات الأعصاب والتى تشمل غازات التابون والسارين والسومان-(tabon, sarin, so) وهم وتم ذلك في الثلاثينيات وأوائل الأربعينيات وقد قام الألمان بالعديد من

الأبحاث في هذا المجال قبل الحرب العالمية الثانية. وعند بدء الحرب، كان لدى الأبحاث في هذا المجال قبل الحرب العالمية الثانية. وعند بدء الحرب، كان لدى محطات إنتاج الأسلحة الكيميائية التي قدر إنتاجها بحوالي 17 ألف طن سنويا من غاز التابون. وفي نهاية الحرب العالمية الثانية، استفاد الحلفاء مما تم تحقيقه في ألمانيا في هذا المجال كما عملوا على استكمال تطوير البرامج البحثية في هذه الدول وقد ساعد على ذلك ما استولت عليه روسيا من مصانع إنتاج الأسلحة الكيميائية الألمانية والتي قامت بتفكيكها ونقلها إلى داخل روسيا في مواقع جديدة مثل موقع فولجوجراد (Volgograd)، كما عثر الحلفاء أيضا على قذائف المدفعية الألمانية التي تحتوى على غازات الأعصاب مما حفزهم على بذل جهود مكثفة لتطوير هذا النوع من الأسلحة. وفي عام ١٩٥٧، قام جيش الولايات المتحدة بسجيل براءة اختراع لإنتاج مادة الريمين الشديدة السمية.

 وفي عام ١٩٦٠، بدأت الولايات المتحدة في إنتاج مجموعة أخرى من المواد الكيميائية المعوقة والمعروفة بمجموعة مواد BZ وتم تجريتها في حرب فينتام.

أما في عامى ١٩٦٧ و ١٩٦٨، قررت الولايات المتحدة التخلص من بعض الأسلحة الكيميائية في عملية تعرف بعملية تشاس (Chase operation) وذلك عن طريق إغراق السفن المحملة بالنخيرة في البحر.

في عام ١٩٦٩، تمرض ٢٤ شخص في القاعدة الأمريكية بجزيرة أوكيناوه اليابانية إلى جرعة ضعيفة من مادة السارين التي تؤثر على الأعصاب أثناء دهان بعض مستودعات الذخيرة. وكانت الولايات المتحدة قد احتفظت بهذه الذخيرة سرًا ولم يخبر بها اليابانيون مما أثار غضيهم ولكن تم نقل هذه الذخيرة من الجزيرة بعد هذه الحادثة في عام ١٩٧١ وقد أدى تسرب هذه المواد والأضرار الناجمة عنها إلى جانب الضغوط السياسية إلى تدمير بعض هذه الأسلحة الكيميائية وذلك في عام ١٩٨٠. وفي نفس العام، تم استخدام العديد من الأسلحة الكيميائية في مناطق مختلفة من العالم في لاوس وكمبوديا وأفغانستان وإيران والمراق، ومن أهم وأخطر الأحداث الناجمة عن استخدام المواد الكيميائية في العمليات الحربية هي عوارض حرب الخليج . (Gulf war syndrome) هذا وقد تم التعتيم التام على هذا الحدث ونفاها البنتاجون تمامًا إلا أنه عاد واعترف: بها حديثًا على أنها نتجت عن التمرض لبعض المواد الكيميائية. وفي ٤ إبريل ١٩٨٤، دعا الرئيس الأمريكي رونالد ريجان إلى حظر الأسلحة الكيميائية. وفي ا يونيو ١٩٩٠ وقع الرئيس الأمريكي جورج بوش والرئيس السوفيتي ميخائيل جورباتشوف اتفاقية ثنائية لوقف إنتاج الأسلحة الكيميائية والبدء في تدمير المخزون منها . وفي عام ١٩٩٣ ، تم توقيع معاهدة الأسلحة الكيميائية ودخلت حيز التنفيذ في عام ١٩٩٧.

فى منتصف الثمانينيات، قام الروس بإنتاج مواد عالية السمية تحت مسميات كودية مثل A-232 وذلك ضمن برنامج أطلق عليه برنامج فوليانت. (Foliant) وفى الفترة ما بين ١٩٨٠ - ١٩٩٠ تم تطوير وإنتاج مواد روسية عديدة ضمن برنامج يدعى نوفيتشوك (Novichok) لإنتاج الذخيرة المزدوجة الأكثر أمانًا في التداول.

فى الحرب العراقية الإيرانية عام ١٩٨٠، استخدم العراقيون الأسلحة الكيميائية مثل غاز الخردل والتابون مما خلف آكثر من ٨٠ ألف ضحية. وقد استكرت إيران عدم معاقبة العالم للعراق على تلك الفعلة وأدانت فرنسا وألمانيا والولايات المتحدة الحدث رغم أنهم هم الذين ساعدوا العراقيين في الحصول على هذه الأسلحة.

هذا وقد كان أول استخدام للأسلحة الكيميائية بواسطة جماعات إرهابية خارج نطاق الحروب التقليدية في عام ١٩٤٦ بواسطة جماعة إرهابية يهودية تدعى جماعة الانتقام للدم الإسرائيلي في ١٢ سبعن في معسكر نيرنبورج بالمانيا، الذي احتجز فيه النازيون، مما خلف ٢٠٠٠ ضحية وذلك عن طريق خلط الخبز بالزونيخ.

ومن الأحداث الجسام هي مجال استخدام الأسلحة الكيميائية حديثًا هو الهجوم الإرهابي المدى تم هي هترة الزحام هي ٢٠ مارس من عام ١٩٩٥ هي مترو الأنفاق هي طوكيو بواسطة جماعة إرهابية يابانية تدعى أيوم شينريكيو. (Aum Shinrikyo). ضد المدنيين. فقد أطلقت مجموعة تابعة لهذه الجماعة غاز الأعصاب السارين مما تسبب في سقوط أكثر من إحدى عشر فتيلاً وإصابة أكثر من خمسة آلاف وخمسمائة شخص وكان ذلك اخطر استخدام للأسلحة الكيميائية.

تناول التقرير المرفوع للكونجرس الأمريكي في ١٠ أغسطس ٢٠٠١ الوضع الحالى والاتجاهات الدولية فيما يتعلق بالأسلحة النووية والبيولوجية والكيميائية والذي قدم تحت إشراف رويرت شوى الإخصائي في السياسة الخارجية والنقاع القومي هذا وقد عرض التقرير نماذج تحليلية لما تمثله هذه الأسلحة من تهديد مباشر للولايات المتحدة وطفائها إلى جانب تجميع للمعلومات اللازمة عن الوضع

الحالى واتجاهات الدول التى تمتلك هذه الأسلحة المعلنة وغير المعلنة كما أشار التقرير إلى بعض الاتجاهات الإيجابية والسلبية في هذا الخصوص.

وفيما يتعلق بمعزون المواد الكيميائية في العالم، فمن الأهمية بمكان أن نلاحظ الكميات الهائلة من هذه المواد والتي أرغمت الدول الأعضاء في معاهدة الأسلحة الكيميائية على إعلانها وهي تصل إلى حوالي ٢٠٠٠ طن. تم تدمير ٥٤٢٢ طن منها فقط حتى آخر ديسمير عام ٢٠٠٠ وهذه فقط الكميات المعلنة التي تخضع للمراقبة الدولية. أما فيما يتعلق بالاستخدام الفعلي لهذه الأسلحة في الماضي، فإن الوثائق التاريخية المتوافرة غير مستوفاة نظراً لأن استخدام هذه المواد يكون دائمًا غير معلن وليس من السهل التحقق منه.

١ - ٢ - نظرة تاريخية على تطور الحرب البيولوجية:

بدأ استخدام المواد البيولوجية الخطرة كاسلحة حربية مند هجر التاريخ بصور مختلفة منها التلوث المتعمد للأغنية والمياه بكائنات مرضية معدية أو استخدام الكائنات الدقيقة التي تتعبب هي أمراض معدية فقد بدأ بطرق بدائية حتى قبل الميلاد باستخدام سهام ملوثة، وتبعها استخدام جثث الحيوانات لللويث آبار العدو ومصادر مياهه (المغول والأتراك) بكما استخدام جثث الحيوانات لللويث إطلاقها على سفن العدو هي حاويات خاصة، ومن أوائل الحروب البيولوجية التي استخدمت فيها الحيوانات وجثث الضحايا المصابة والتي تم قذفها على العدو لنشر الأمراض المعدية الخطرة (مثل مرض الطاعون) كانت حرب التتار والحرب التي انتصرت فيها القوات الروسية على القوات السويدية في استرنيا، وفي المن الثامن عشر الميلادي (١٧٥٤) قامت القوات الحويدية بتوزيع أغطية صوفية (بطاطين) ملوثة بميكروب مرض الجدري واستخدمتها كأسلحة بيولوجية، وفي عام ١٨٦٢ أثناء الحرب الأهلية الأمريكية، قام أحد الضباط باستيراد ملابس ملوثة لنشر مرض الحمى الصفراء في بعض مناطق أمريكا الشمائية، كما قامت القوات الفيدرائية بإطلاق النار على الحيوانات والقائها في مصادر مياه الشرب

للأعداء. فى بداية القرن العشرين، تم تطوير الأسلحة البيولوجية بعد أن قام الألمان فى الحرب العالمية الأولى بتطوير وإنتاج نوعيات من الأنثراكس والكوليرا وغيرها. وقاموا بنشر مرض الطاعون فى مدينة سانت بيترسبورج الروسية باستخدام حيوانات مصابة كما حاولوا نفس الشيء فى سلاح الفرسان الفرنسى. وفى أثناء الحرب العالمية الثانية، بدأ اليابانيون فى عام ١٩٢٧ سلسلة من التجارب المرعبة فى الوحدة ٧٣١ على الأسرى الصينيين فى منشوريا بالصين كما تمت مهاجمة أكثر من ١١ مدينة صينية باستخدام الأسلحة البيولوجية باستخدام الأشلحة البيولوجية باستخدام الأشلحة البيولوجية باستخدام الأشخص ضحايا لهذه التجارب.

وفى الفترة من عام ١٩٤٢ إلى عام ١٩٤٤، بدأت الولايات المتحدة برنامجًا مكثفًا لإنتاج الأسلحة البيولوجية حتى أصبح لديها مخزون كافى من الأنثراكس والبوتولين توكميين مما يسمح بالرد الانتقامى على الألمان إذا بدءوا باستخدام هذه الأسلحة. ومن أهم م راكز البحوث، كان المركز الموجود فى معسكر ديتريك المحروف الآن بفورت ديتريك (Fort Detrik) فى ولاية ميريلاند ومركز آخر بولاية أوتاوا.

كان هناك اعتقاد سائد بأن الأسلحة البيولوجية لم تستخدم على نطاق واسع إلا أن الصين وكوريا الشمالية قد اتهمتا الولايات المتحدة بعمل اختبارات على نطاق حقلى واسع واستخدمت الأسلحة البيولوجية ضدهما أثناء الحرب الكورية (١٩٥٠ - ١٩٥٠) وجاء تأكيد لهذه الاتهامات في كتاب «الولايات المتحدة والحرب البيولوجية، أسرار الحرب الباردة وكورياء تأليف مستيضان إنديكوت وإدوارد هاجرمان والذي تم نشره في عام ١٩٩٨ بدار النشر بلومنجتون.

وفى عام ١٩٨٦، رصنت الحكومة الأمريكية ٤٢ مليون دولار لتطوير البحوث الخاصة بالأسلحة البيولوجية والتوكسين وتم توزيع المبلغ على ٢٤ جامعة ومركز بحوث بهدف تطوير سلالات جديدة من الأنشراكس والتولاريميا وشيجيلا والبوتولين والإنكيفاليتيس وحمى الوادى وحمى Q.

ومن الغريب فإنه عندما رفض قسم البيولوجيا بمعهد MTT قبول التمويل لمن الغيريب المستحدة للله هذه الأبحاث نظرا لخطورتها على الإنسانية، فإن حكومة الولايات المتحدة برئاسة رونالد ريجان في ذلك الوقت قد أرغمت القسم على القيام بهذه الأبحاث وهددت بقطع كل أشكال التمويل عن القسم إذا أصد على عدم الاستمرار في هذه البحوث.

وهناك تقارير بأن جيش الولايات المتحدة يقوم بتطوير سلالات خطيرة من الأنثراكس في معامل داجواي ومعامل الاختبارات الدفاعية للأسلحة البيولوجية والكيميائية في ولاية أوتا منذ بداية عام ١٩٩٢، وبالرغم من تعهد الولايات المتحدة رسميًا في عام ١٩٦٩ في فترة ولاية الرئيس نيكسون بعدم استخدام هده الأسلحة البيولوجية الهجومية طوال الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٦٠ وقامت بإجراء تجارب حقلية على سواحل أمريكا في عام ١٩٥٠ وفي أنفاق المترو بمدينة نيويورك (١٩٩٦) لاختبار مدى فاعلية الأجهزة الدفاعية وردود الأفعال وكفاءة الاستعدادات. وفي عامي ١٩٤٢ و ١٩٤٢، قام البريطانيون بتجرية قنبلة الانثراكس على جزيرة جرينارد على الساحل الشمالي الغربي لإسكتلندا مما أدى إلى تلوثها لفترات طويلة. وفي عام ١٩٥٧، قررت بريطانيا طواعية إنهاء برنامج الأسلحة البيولوجية الهجومية وتبعتها أمريكا بوقف إنتاج الكائنات الدقيقة والتوكسين في عام ١٩٥٠ التي تحرم تطوير وإنتاج وتخزين كما تدعو إلى التخلص ما الأسلحة البكتريولوجية والتوكسين في عام ١٩٥٧ التي تحرم تطوير وإنتاج وتخزين كما تدعو إلى التخلص من الأسلحة البكتريولوجية والتوكسين.

وبالرغم من توقيع الماهدة، فإن تطوير واستخدام الأسلحة البيولوجية استمر، وفي عام ١٩٧٩، أدى حادث تصرب مادة الانثراكس من وحدات بحوث الأسلحة البيولوجية في سيفردلوفسك (Severdlovsk) في الاتحاد السوفيتي السابق إلى إصابة الخراف المتواجدة في منظقة يزيد قطرها عن ٢٠٠ كيلومتر، وفي أكتوبر من عام ١٩٨٤ أصيب أكثر من ٧٥١ شخصًا بعد أن تم عمدا تلويث السلاطة في أحد المطاعم، في مدينة دالاس بولاية أوريجون، بالسلمونيللا وتم ذلك بواسطة جماعة بهاجوان شرى (Bhagwan Shree Rajneesh) بهدف التأثير على

التأثير على الانتخابات. وفى عام ١٩٨٥ فام العراق بتطوير الأسلحة البيولوجية الهجومية ومنها الأنثراكس والبوتولينوم والأفلاتوكسين ولكن كل هذه الأسلحة تم تدميرها فيما بعد تحت إشراف الأمم المتحدة بعد حرب الخليج.

أدت بعض المحاولات الإرهابية الفردية لبعض الجماعات أو الأفراد من دول مختلفة إلى وقوع ضحايا، ففي عام ١٩٩٢ في ولاية فرجينيا بالولايات المتحدة أصيب أكثر من ٢٠ شخصًا نتيجة للتلوث بمادة الأنثراكس التي تم نشرها عمدا. وفي عام ١٩٤٤، أطلقت جماعة إرهابية في اليابان تدعى جماعة أيوم شينريكيو مادة الأنثراكس من سطح أحد المباني في العاصمة طوكيو، وفي عام ١٩٤٥، تم إدانة اثنين من مليشيات مينوسوتا بالولايات المتحدة بحيازة مادة الريسين (ricin) والتي قاموا بتحضيرها بهدف الانتقام من السلطات الحاكمة، وفي عام ١٩٩٦، استطاع شخص في ولاية أوهايو بالولايات المتحدة الحصول على مزرعة لميكروب الطاعون البابوني.

وفى الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر من عام ٢٠٠١ تم تسجيل حوالى ٢٣ حالة من الإرهاب البيولوجى باستخدام مادة الأنثراكس (١٠ حالات عن طريق التنفس و١٣ حالة عن طريق اختراق الجلد) فى الولايات المتحدة وكان أغلب الضحايا من عمال البريد وخاصة فى ولاية نيوجرسى، إلى جانب بعض العاملين فى الأجهزة الإعلامية فى كل من نيويورك وفلوريدا وذلك عند فتح بعض المظاريف البريدية. وكان نتيجة ذلك أن تم التعامل مع أكثر من ٢٦ ألف شخص بإعطائهم المضادات الحيوية اللازمة خوفا من إمكانية تعرضهم لمادة الأنثراكس.

وتبعا لتقديرات مركز التحكم وتجنب الأمراض، فإن التكلفة الاقتصادية لمواجهة أى هجوم بيولوجى إرهابى متعمد على أحد المدن الرئيسية فى الولايات المتحدة قد يكلف مليارات الدولارات لكل مائة ألف شخص يتعرضون للهجوم، وهناك بعض التقديرات التى تذهب إلى أن أكثر من١٧ دولة تمتلك أسلحة بيولوجية هجومية.

وعند تشادم هذه الأسلحة، تكون هناك حاجة للتخلص الآمن منها وقد استخدمت بمض دول الناتو إلى جانب أمريكا جزيرة جونستون آتول في المحيط الباسيفيكى للتخلص من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية بعد انتهاء عمرها الافتراضى.

٢ - التطور التكنولوجي:

لقد حدثت تطورات تكولوجية جوهرية خلال الثلاثين عاماً الماضية مند نشر تقرير منظمة الصحة المالية عام ١٩٧٠ «الاعتبارات الصحية للأسلحة الكيميائية والبيولوجية» وقد اعتمدت معظم التغيرات التى تمت في المواد الحربية المهمة سواء البيولوجية أو الكيميائية والتي قد تم ذكرها قبل ١٩٧٠ على ابتكار مجالات جديدة، هذا وقد ساعدت عدة عوامل على دفع عملية تطوير هنه الأسلحة مثل المنافسة المستمرة بين الأسلحة المتطورة وطرق الوقاية منها إلى المتطلبات المتطورة لمستخدمي هذه الأسلحة فهو التطور النظم والمبادئ الحربية، أما العامل الأهم في تطور هذه الأسلحة فهو التطور المستمر في العلوم جانب تفهم أعمق واهتمام أكبر بعلوم الحياة التي تتراكم بسرعة مذهلة والتي ادت إلى التغيرات الأساسية في طبيعة وكفاءة الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، أدا إلى جانب تراكم التكنولوجيات الحديثة غير الحربية والتي يتم تداولها حول العالم ويمكن الاستفادة من بعضها استفادة مزدوجة مدنية وحربية في تطوير الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، الملحة الكيميائية والبيولوجية.

كان أهم تطور حدث في هذا المجال هو تطوير أنظمة الذخيرة المزدوجة (binary munitions) حيث تتم المراحل النهائية لتخليق المادة الكيميائية المستهدفة في جسم القنبلة أو الرأس الحربية أثناء أو قبل إلقائها مباشرة على أهدافها. أما تكنولوجيا نظم التفجير المزدوجة فتعنى أن الرءوس الحربية تعمل عمل المفاعل الكيميائي الذي يتفاعل فيه المادتان الرئيستان المستخدمتان في تخليق المادة الحربية المستهدفة والمحفوظتان في وعامين منفصلين داخل الرأس الحربية سواء كانت فنبلة أو طلقة مدفعية أو غيرها هذا ويتم خلطاً المادتين وتفاعلهم والرأس الحربية في طريقها، إلى الهدف وبهذا تكون قطع الذخيرة قبل الاستخدام تحتوي فقط على مواد التخليق الرئيسية غير السامة وهو ما يضيف

بعد الأمان فى مراحل التصنيع المختلفة والتخزين والنقل هذا علمًا بأن تكنولوجيا عملية الخلط فى داخل القنبلة أو القذيفة أو الصاروخ أثناء الإطلاق تعتبر عملية معقدة وتحتاج مساحة كبيرة هذا إلى جانب تعقيد عملية التحكم فى التفاعل ودرجة الحرارة.

أما التقنيات الحديثة، فكان لها دور فعال في هذا التطور مثل الروبوتات والطفرة البيولوجية الهائلة التى نتجت عن الدراسات المتطورة للحمض النووى. ففى مجال الأسلحة البيولوجية فإن تكنولوجيا التعديلات الجينية والحمض النووى والبيولوجية الجريفية قد فتحت الكثير من المجالات وعظمت الإمكانات اللازمة لإنتاج مواد بيولوجية حربية أكثر تطوراً وخطورة.

ومن ناحية أخرى، فقد تم تطوير الإجراءات الوقائية المضادة التي تستطيع الوقوف في وجه أسلحة الدمار الشامل وهي أكثر فاعلية في المجتمعات العسكرية المنظمة عنه في المجتمعات المدنية غير المنضبطة وتتضمن هذه الإجراءات الوقائية إجراءات طبية علاجية باستخدام المواد الواقية أو أجهزة التنفس التي تستمر عدة ساعات إلى جانب أجهزة الاستشعار الدقيقة القادرة على إطلاق الإنذار المبكر بمدة كافية حتى يمكن استخدام الإجراءات الوقائية. ويجدر القول بأن الإجراءات الوقائية المتطورة كان لها أثر في الحد من استخدام هذه الأسلحة في الحرب العالمية الثانية وبالرغم من ذلك، فإن الأخطار الناجمة عن أسلحة الدمار الشامل مازالت فائمة وخاصة بالنسبة للبول التي تعجز إمكاناتها المادية والتكنولوجية عن توفير احتياجات الإجراءات الوقائية فمنذ الحرب العالمية الأولى كان استخدام هذه الأسلحة أكثر في المناطق الأقل تقدمًا صناعيًا في العالم ومنها على سبيل المثال تونس (١٩٢٣ - ١٩٢٦) وليبيا (١٩٣٠) وسنكيانج (١٩٣٤) وأشيوبيا (١٩٣٥ ـ ١٩٣٠) والصين (١٩٣٧ ـ ١٩٤٢) وهيتنام (١٩٦١ ـ ١٩٧٥) واليمن (١٩٦٣ ـ ١٩٦٧) وإيران/ العراق (١٩٨٠ ـ ١٩٨٨) وقد تم استخدام كل من غازات الأعصاب وغاز الخردل على نطاق واسع وخاصة في حلابجة بالعراق (مارس ١٩٨٨) إلى جانب استخدام غاز السارين في اليابان في أماكن عامة (1990 4 1998). ولما كانت الأسلحة المستخدمة في بداية الحرب العالمية الأولى تعتمد على تلويث الهواء الذي تستنشقه المجموعات الستهدفة، فقد تم عمل أقنعة واقية من هذا الغاز بدأت بطريقة مبسطة عبارة عن طبقة من القطن المبللة بمحاليل تحتوى على مادة الأمونيا التي تعادل غاز الكلور كما استخدم بعض الجنود مناديل مبللة بمادة البيكريونات لمعادلة الغاز ثم تم بعد ذلك تطوير ذلك إلى أقنمة واقية مما دفع العلماء إلى تخليق غازات سامة مختلفة في التركيب الكيميائي لها القدرة على اختراق هذه الأقنعة مثل غاز الفوسجين وبالتالي تم تطوير الأقنعة الواقية من أقنعة تحتوى على مواد تعمل بالتفاعل الكيميائي مع الغازات المستنشقة إلى أقنعة تحتوى على مواد تقوم بعمليات الإدمصاص الطبيعي للغازات (مثل الكربون المنشط) إلى جانب نوعية من أوراق الترشيح لاحتجاز الجزيئات السامة المالقة في الهواءُ. نتج عن تطور الأقنعة الواقية أن تم الاستمرار في تطوير الأسلحة الكيميائية باستخدام مواد تؤثر على البشرة وتنفذ من خلالها مثل غاز الخردل (mustard gas) حيث يصعب حماية الجسم منه وهو من الغازات التي تمتير خطيرة حتى الآن وخاصة عند إطلاقها في المناطق الحارة حيث مجرد كمية ضئيلة من هذا الغاز لها تأثير ضار جدًا على بشرة الإنسان. أما المواد التي يصعب احتجازها بمرشحات الكربون المنشط في الأقنعة الواقية لضعف ارتباطها بجزيئات الكربون فهي تمثل تهديد خطير على المدي الطويل وتكون هذه المواد عادة صفيرة الحجم نسبيًا وأحادية القطب وسريعة التطاير ومن حسن الحظ فإن هذه المواد من الصعب توافرها بتركيزات مميتة في الهواء الطلق إلا أنها ممكن أن تحدث عمليات تخريبية محدودة في الوحدات التي تم تحصينها وهو ما يدفع إلى تطوير المرشحات المستخدمة وتطعيمها بمواد فعالة لمواجهة الخطر الناجم عن استخدام مثل هذه المواد.

إن الصراع القائم بين وسائل الهجوم ووسائل الدفاع تمخض عن تطوير أنواع متقدمة وفاعلة واقتصادية من الأسلحة الكيميائية فقد ظهر في الأربعينيات مواد سامة فعالة (الجرعة القاتلة منها لا تتعدى ١٠٠ ملليجرام) مثل غاز الفوسجين وغاز سيانيد الهيدروجين. وفي الخمسينيات تم تطوير غازات الأعصاب وهي مركبات القوسفات العضوية المثبطة لإنزيم أسيتيل كولين أستيريز. هذه القدرات التدميرية الهائلة لمساحات شاسعة للأسلحة الكيميائية والبيولوجية قد أدخلت أهداف جديدة في دائرة الاهتمام مثل تدمير السلع الغنائية والمخزونات السلعية على نطاق واسع، وفي خلال الحرب العالمية الثانية، تم تطوير أسلحة كيميائية يعادل في تأثيرها السام على النبات تأثير غاز الأعصاب على الإنسان، فإذا أخذنا في الاعتبار المساحات الشاسعة التي يمكن أن تتضرر من هجمة واحدة يمكن تقدير حجم الدمار الشامل المكن حدوثه، هذا وقد تم استخدام هذه الأسلحة الكيميائية المدمرة للنباتات (crioxone) مثل الترايوكسون (orange agent) والمادة البرتقالية (orange agent) وهي عبارة عن مشتقات كلورية لحمض الفينوكسي أسيتيك تم استخدامها كأسلحة كيميائية لتدمير المحاصيل الزراعية والغابات في جنوب شرق آسيا وإفريقيا في الفترة من

تعتبر الأسلحة البيولوجية الامتداد الطبيعى للأسلحة الكيميائية فهى تستخدم نفس تكنولوجيا الحمل (الثوصيل) وتحتاج لنفس الدراسات الخاصة بتحرك السحابة الملوثة وتحرك الرياح والأرصاد وسرعة الانتشار في الهواء. وقبل نهاية الحرب المالمية الثانية، تم التحقق من تكنولوجيا الأسلحة البيولوجية المحمولة في الحرب أوروبا وأمريكا إلى جانب الحصول على بعض التقارير التي تفيد استخدامها عملياً في الحرب وذلك بإلقاء بعض الرءوس الحاملة للبكتريا المسببة الأمراض المعدية على مناطق مأهولة بالسكان في الصين هذا إلى جانب ظهور إمكانية الستخدام بعض الأسلحة البيولوجية في إحداث صدر بالغ بالثروة الحيوانية للعدو مع إمكانية إقامة بؤر لأمراض معدية يمكن أن تنتشر من نفسها بعد ذلك في المناطق المأهولة بالمسكان إلى جانب تلويت الهواء ومياه الشرب، ونظراً لعدم التأكد من الحصول على نتائج مؤثرة عسكرياً لهذه المواد ، فإن الحسابات الإستراتيجية لاستخدامها في الحروب كانت محدودة، وبالرغم من ذلك فني أثناء الحرب الباردة، تراكمت ترسانات من الأسلحة البيولوجية جنبًا

أما الحد الفاصل بين الأسلحة الكيميائية والأسلحة البيولوجية قد بدأ يفقد أهميته نظرًا للتطور الهائل الذي حدث في مجال التكنولوجيا الحيوية والذي تمخض عن ظهور جيل من المواد التى تم تخليقها عن طريق التكنولوجيا الحيوية على نطاق واسع حتى أن المواد الشديدة السمية التى كان يتم إنتاجها من مصادر طبيعية بصعوبة شديدة مثل التوكسين والمنظمات الحيوية (bioregulators) أمكن الآن إنتاجها بيولوجيًا بكميات كبيرة وهى تفوق في سميتها غازات الأعصاب بدرجات عالية.

ومع التدرج إلى أعلى في درجات مقياس المسمية، فقد تم تطوير مادة التوكسين، التي تفرزها بعض الكائنات الدقيقة، والتي تصل الجرعة القاتلة منها إلى مستوى النانوجرام (١٠٠ جم). أما التكنولوجيا الحيوية الحديثة فقد ساهمت في إنتاج طفرات معدلة من البكتريا والفيروسات التي لا يملك الفرد مناعة ضدها. إلى جانب أن هذه البكتريا يمكن أن تقرز مادة التوكسين السامة أشاء عملية تكاثرها وبالتالي فيمكن البدء بكميات محدودة جدًا من هذه البكتريا، ومع ازدياد المعلومات وتطور الدراسات عن الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض المعدية ابتداء من عام ١٩٧٠ والتي يمكن أن تنتشر عن طريق الهواء (محمولة جوًا)، فقد اتضحت أكثر وأكثر أهمية الأسلحة البيولوجية إلى جانب الأسلحة الكيميائية.

إن الطفرة التي حدثت في الهندسة الوراثية أتاحت الفرصة ليس فقط في
تقدم النشاطات الخاصة بصحة الإنسان وطرق تغنيته ولكن قدمت أيضًا
إمكانات هائلة لإنتاج وتطوير مواد كيميائية وبيولوجية أكثر فاعلية وأكثر سمية
من المعروفة حاليًا، كما أن القدرة على التعديل المبرمج للخواص الجينية للكائئات
الحية قد أدخل عليها صفات وراثية جديدة وجعلها أكثر مقاومة للوسائل الوقائية
المستخدمة وجعلها أكثر خطورة وأكثر سمية وأسهل في إنتاجها ورفع قدرتها على
تحمل التفيرات البيئية المحيطة غير العادية وأصعب في طرق الكشف عنها
بالطرق الروتينية. كل ذلك أدى إلى إمكانية تطوير وإنتاج أسلحة أكثر ضررًا
بالمطرق الزوتينية عن طريق إحداث خئل في الإشارات الصادرة عن الخلية
وذلك بتغيير وظيفة جين معين أو إبطائها والخطورة والضرر الأساسي لمثل هذه
وذلك بتغيير وظيفة جين معين أو إبطائها والخطورة والضرر الأساسي لمثل هذه
الأسلحة تكمن في عدم القدرة على اكتشاف وجودها في الوقت المناسب الذي

يسمح باتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة لتلاهى أضرارها. وبناء عليه، تم تطوير بعض التقنيات الحديثة، التى تعتمد على البيولوجيا الجزيئية، ذات حساسية عالية قادرة على اكتشاف كميات ضئيلة من هذه المواد.

هذا وتفتح البيولوجيا الحيوية الباب على مصراعيه بإمكانات غير محدودة لا يمكن التنبؤ بنتائجها لإنتاج وتطوير هذه الأسلحة، خاصة بعد دراسة العلاقة الموجودة بين تركيب ونشاط بعض المواد السامة التي تنتج داخل الجسم البشرى وكذلك المعلومات الخاصة بالمستقبلات المتواخدة على أسطح الخلايا الحية والتي قد تساعد في توجيه المواد السامة إلى أعضاء بعينها داخل جسم الإنسان. واستمرار البحوث في هذا المجال يثير الهلع مما قد ينتج عنها من تهديد للبشرية فهي مواد نشطة في تركيزات ضعيفة جدًا ويمكن أن تتسبب في تسممات وأمراض لا يمكن تشخيصها أو علاجها لعدم توافر أمصال أو لقاحات مضادة لها .

وتتدرج الأسلحة البيولوجية التى تم تطويرها من أجهزة وأسلحة خفيفة إلى ربوس حربية يمكن حملها بصواريخ موجهة بميدة المدى أو بواسطة قاذفات فنابل وهذه الرموس قادرة على إحداث سحابات قاتلة على مسافات بميدة جدا من مصادرها وهي قد تتفوق في بعض الأحيان على الأسلحة الكيميائية للدمار الشاسع الذي قد ينتج عنها.

إن المواد الكيميائية السامة والمواد البيولوجية التى تتسبب في أمراض معدية والتى كانت متاحة كاسلحة حربية للدول ومسجلة رسميًا قد تم إعلانها وأصبحت متاحة للمهتمين إلا أن هناك الكثير من هذه الوثائق لم يعلن عنها وبالتالى فإن السجلات التاريخية المللة في هذا المجال غير كاملة وتعتبر التقارير والإعلانات التى تلقتها اليونسكوم (UNSCOM) والتى تحتوى على مراجع للتسليح في الفترة من ذلك فإنه يمكن وضع قائمة مطولة للمواد الضارة بالإنسان اعتمادًا على ما هو متاح من السجلات المسكرية.

ثانياً؛ انتشار المؤاد الكيميائية والبيولوجية الحربية وطرق التعرض لها طرق الانتشار؛

من أهم الموامل التى تؤثر فى كفاءة الأسلحة الكيميائية والبيولوجية هى طرق نشرها وتوصيلها إلى الهدف. ومن أهم الطرق والتقنيات المستخدمة لهذا الفرض هى إما بالطرق الميكانيكية (وذلك برشها مباشرة من حاويات خاصة) أو بالطرق الحرارية باستخدام مصادر حرارية (من قذائف وصواريخ ويعض المتفجرات والقنابل) وهذه الطريقة تصمح بانتشار هذه المواد على الهدف على مساهات بميدة عن مكان الإطلاق. وهي صالحة فقط للمواد المقاومة للحرارة وغير القابلة للاشتعال. أى المواد القاتلة للاشتعال أى المواد القاتلة للتبخر ذاتيا ثم تكثف على هيئة معلقات في الهواء بمكن استشاقها محدثة أخطار على جمع الإنسان.

ويالرغم من أن الطريقة التى استخدمها الجيش الألمانى فى الحرب العالمية الأولى وهى الانتشار عن طريق فتح الأنابيب أو الأسطوانات المملوءة بالفازات الكيميائية السامة تعتبر طريقة بسيطة وسهلة، إلا أن لها عيوياً كثيرة منها أنها تعتمد أساسا على سرعة الرياح واتجاهها فى نشر تلك المواد وبالتالى تستلزم القيام بدراسات مكثفة للتتبؤ بحالة الجو قبل عملية الإطلاق حتى يمكن تجنب الأخطاء التى وقع فيها الجيش البريطانى. فقى ٢٥ من سبتمبر ١٩١٥، قام الجيش البريطانى فى الحرب العالمية الأولى بهجوم بالفازات المامة ولكن لم تكن هناك دراسة كافية لاتجاه الرياح وسرعته فارتدت هذه الغازات بفعل الرياح لتلحق ضور

بالجيوش المهاجمة والقوات الصديقة وبالتالى فمن الأهمية بمكان اختيار حالة الطقس المناسبة قبل بدء أى هجوم بالغازات السامة أو الخائقة. ومن عيوب هذه الطريقة أيضا هو أنه يمكن تتبع سحابة الغاز بعد إطلاقها مما يتيح الفرصة والوقت للأعداء للاستعداد لها.

قام الفرنسيون بعد ذلك بتطوير عملية الإطلاق عن طريق استخدام المدهية حتى يمكن تجنب عيوب طريقة الانتشار الداتى بحيث لا تعتمد أساسا على الرياح كما أنها تزيد من المدى المؤثر للغاز وتحرم العدو من فرصة الاستعداد للهجوم المضاد، ومن عيوب هذه الطريقة هو أن قذائف الغاز محدودة القدرة على إحداث خسائر كبيرة في خطوط العدو وبالتالى يجب استغدام عدد كبير من القذائف لإحداث أكبر عدد من الوفيات، وقد تم تطوير هذه الطريقة باستغدام صواريخ متعددة الرءوس لحمل هذه المواد للهدف.

هذا وقد تم تطوير طرق الانتشار الحرارى باستخدام بعض المتفجرات أو أجهزة تفجير حرارية أو قنابل وإن كانت هذه الطريقة لها أيضا بعض الميوب مثل عدم القدرة على التحكم في حجم حبيبات المادة الكيميائية المراد نشرها إلى جانب احتراق جزء منها عند عملية الإطلاق وخاصة إذا كانت المادة المستخدمة قابلة للإشتمال.

في منتصف السنينيات تم تطوير تكنولوجيا لنشر هذه المواد تمتمد على ديناميكا الهواء (eerodynamic dissemination)، وذلك عن طريق إطلاق المواد الكهميائية من الطائرات بدون استخدام متفجرات علما بأن هذه الطريقة تمتمد على سرعة الطائرة والأحوال الجوية من سرعة واتجاه الرياح والضغط الجوي وألا يتجاوز ارتفاع الطائرة و17 - 27 قدم مما يعرض الطائرة والطيار للخطر. وتستخدم النخاذج الحسابية باستخدام الحاسب الآلي لتحديد كل العوامل الملازمة لتعظيم عملية الإطلاق. هذا وتنضمن عملية انتشار المواد الكيميائية الحربية تكون قطرات من محاليل المواد الكيميائية الضارة والغازات السامة. وتسقط الفطرات الكبيرة الحجم على الأرض مما يسبب تلوث المناطق التي تسقط عليها بينما تبقى القطرات الصغيرة معلقة في الهواء لتكون ما يعرف

بالملقات الهوائية التى تندمج مع الغازات السامة مكونة السحابة الأولية التى تنجرف مع الرياح مهددة الأخضر واليابس، فى حين يتسبب تبخر الملوثات الأرضية فى تكون سحابة ثانوية تنجرف أيضًا مع الرياح.

ويمكن تصنيف المواد الكيميائية الحربية تبعا لمدى ثباتها وسرعة تطايرها كما تقاس بطول الفترة الزمنية التى تبقى فيها فعالة بعد إطلاقها. وتستخدم المواد غير الثابتة أو سريعة التطاير (التى لا تتجاوز مدة فعاليتها عدة دقائق أو بعض الساعات) إذا كان الهدف هو السيطرة والاستيلاء السريع على أحد مواقع العدو، مثل غاز الكلور وبعض غازات الأعصاب مثل غاز السارين، أما المواد الثابتة فقد تصل مدة فعاليتها إلى أسبوع وتكون إزالتها والوقاية منها عمليات معقدة. ومن أمثلة هذه المجموعة المواد الحارقة ويعض غازات مجموعة الأعصاب (VX)

تعتمد عملية توزيع المواد الكيميائية الضارة عند نشرها على المواد المضافة، التى تساعد على زيادة كثافتها، إلى جانب الطريقة المستخدمة في نشرها والارتفاع الذي تبدأ منه عملية نشرها. وتكون المواد السريعة التطاير الجزء الأكبر من السحابة الأولية في حين تبقى المواد المعالجة بمواد تساعد على تثبيتها لمدد أطول على الأرض وتتسبب في تلوث المناطق التي تسقط عليها ويساعد إطلاق المواد الكيميائية بواسطة الانفجار في تكون السحابة الأولية بصورة أسرع من التي يتم الانتشار فيها عن طريق الرش أو الإطلاق.

أما كفاءة السلاح الكيميائي والبيولوجي فتقاس بقدرة المادة المستخدمة على إحداث أكبر عدد من الضحايا أو الخسائر بأقل كمية من المادة وتعتبر العوامل البيئية والأحوال الجوية من رياح وأمطار ودرجة حرارة من أهم العوامل التي تؤثر على كفاءة المستخدمة.

والرياح القوية والأمطار الغزيرة ودرجات الحرارة المنخفضة تحت درجة الصفر المثوى تقلل من تأثير المواد التي يتم نشرها وحتى بعد عملية الهجوم تكون الأحوال الجوية من العوامل المهمة التي تؤثر على عملية الانتشار وعلى التلوث الأرضى. ففى حالة الرياح القوية ذات السرعات العالية والتى تحمل السحابات الملوثة تمر فى زمن قصير نسبيًا على الهدف وبالتالى تتسبب فى إصابات أقل من الأفراد المعرضين غير الخاضعين للعمليات الوقائية، أما الرياح الضعيفة فتتسبب فى إصابات أعلى وإن كانت قد تتيح فرص أكبر للإنذار المبكر وبالتالى اتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة، هذا إلى جانب أن اتجاه الريح وسرعته قد يساعدان على التنبؤ بمكان وموعد وصول الخطر. والتقلبات والدوامات الهوائية من العوامل المهمة التى تؤثر على التقليل من قدرة السحابات الملوثة على إحداث إصابات، خاصة في المسافات البهدة عن نقطة الإطلاق.

تنسبب التيارات الهوائية والدوامات والتيارات المعاكسة في انتشار جزيئات المواد الخطرة المعلقة في الهواء وبخارها في الاتجاه الرأسي إلى جانب الاتجاه الأفقى مما قد يتسبب في انتشارها إلى أعلى مما ينتج عنه تخفيف كميات هذه المواد في طبقات الجوء حيث ترودي إلى ضعف الجرعات التي تصل إلى المجموعات المشهدفة، أما إذا كانت الرياح مستقرة نسبيًا فإن الجرعات قد تصل إلى حد الخطورة، على بعد كيلومترات من موقع الانطلاق وإن كان ذلك يعتمد على نوعية المادة وكميتها.

أما درجات الحرارة المنخفضة (تحت الصفر) وإن كانت تساعد على التقليل من كمية المواد الكيميائية الحربية المتبخرة أثناء عملية الإطلاق في السحابات السامة إلا أنها تساعد في نفس الوقت على زيادة وطول فترة التلوث الأرضى مما يرفع درجة الخطورة. هذا إلى جانب نشاط بعض المواد الكيميائية الحربية قد يتوقف عند درجات الحرارة المنخفضة جدًا التي تصل إلى حد التجمد في البلاد الشمالية (فنثلاً درجة تجمد سيانيد الهيدروجين هي ٢٠ أم وغاز الخردل ٥٠ أم والسومان ٢٠ أم) وقد توفر الملابس الشتوية الثقيلة حماية أفضل من الملابس الصيفية الخفيفة.

إن الأمطار الخفيفة تتسبب في تلوث أرضى آكثر خطورة عن الأمطار الغزيرة التي قد تغسل الترية وتقلل من درجة تلوثها في نفس الوقت فقد يتسبب سقوط الثلوج في بعض المناطق الباردة لتكوين مادة عازلة تعزل الأجزاء الملوثة من التربة وتقلل نسبيًا ولو مؤقتًا درجة الخطورة. تلخيصًا لما سبق، فإن الرياح المنفيرة الاتجاه والقوية التى تزيد سرعتها على تسعد أمنار في الثانية والدوامات الهوائية ودرجة الحرارة المنخفضة والأمطار الفزيرة تعتبر من العوامل المهمة التى تقال من خطورة السحابات الأولية المحملة بالمواد الكيميائية السامة. أما الريح الثابتة الاتجاه والتى تقل سرعتها عن ثلاثة أمتار في الثانية ودرجة الحرارة التى تزيد عن ٢٠م والرطوبة العالية والأمطار الخفيفة أو المنعدمة فإنها تزيد من نسبة الخطورة.

تلعب طبيعة الأرض أيضا دورًا مهمًا في عملية التلوث الأرضى، فالأرضية الصلبة مثل الأسفلت أو الأسمنت تقلل من خطر التلامس بالمقارنة بالأرضيات الرخوة والمزروعة حشائش أو الرملية والمغطاة بالتلوج في حين تعمل المنخفضات والحفر والحارات الضيقة على إطالة فترة تأثير الهجوم الكيميائي بالمقارنة بالمناطق المسطحة أو البحيرات أو على حدود الوادى، أما الغابات والمناطق المشجرة فتمتص كمية من الغازات والمعلقات الهوائية الضارة هذا وتعمل الخيام والعربات والمبانى المحكمة الإغلاق على إضعاف تأثير أي هجوم كيميائي.

فى أغلب حالات الهجوم بالأسلحة البيولوجية يكون انتشار المواد البيولوجية على هيئة شكل بيضاوى ابتداء من نقطة الإطلاق ويكون الأفراد الذين داخل المساحة البيضاوية معرضين بطريقة مباشرة فى حين أن خارج هذه المنطقة يكون الأفراد غير معرضين للإصابة المباشرة ولكن قد يصابون عن طريق التعرض بطريق غير مباشر ويناء عليه، فإن عمل سائر حول منطقة انتشار المادة البيولوجية يكون له تأثير وقائى واضع.

يتضح مما سبق أن طبيعة ودرجة الخطر الذي ينجم عن انتشار ألمواد البيولوجية والكيميائية يعتمد على عدة عوامل من أهمها:

- ـ نوع المادة وكميتها.
- _ طرق إطلاق هذه المواد.
- ــ الموامل التى تؤثر على سميتها وقدرتها على إحداث أمراص معدية وفاتلة أشاء وبعد الإطلاق.

- حركتها ودرجة تخفيفها في الجو،
- _ درجة الاستعداد وطرق الوقاية المتبعة ووعى مجموعة الأفراد المستهدفة.

يمكن تمييز نوعين مهمين من الأخطار التى تنجم عن تعرض الأفراد لهده المواد؛ أخطار تفجم عن طريق اللمس وبالتالى المواد؛ أخطار تنجم عن طريق اللمس وبالتالى فإن طرق الإطلاق والانتشار التى قد تستخدم تعتمد على الخواص الطبيعية والكيميائية للمواد المراد انتشارها ومنها قابلية هذه المواد للتحلل وفقدان الفاعلية أو الحياة للمواد الفيروسية المراد انتشارها.

فيما يتعلق بالمواد الكيميائية التى تؤثر على الجهاز التنفسى فيمكن إطلاقها على هيئة بخار أو سوائل أو في صورة مواد صلبة على أن تكون على هيئة جزيئات من الصغر بمكان بحيث يمكن استنشاقها مثل الرداد الذى يتحول إلى بخار مباشرة أو بعد ترسبه على الأسطح ويعدها يتبخر. وقد تؤدى هذه المواد عند استنشاقها سواء على هيئة بخار أو جزيئات دقيقة معلقة في الهواء إلى احتقانات مختلفة بالغشاء المخاطى، أما عن المواد التي تؤثر مباشرة على جلد الإنسان، فيمكن رشها مباشرة على جلد بالإنسان، فيمكن رشها مباشرة على جلد الإنسان على هيئة رداد و رشها على سطوح معرض الإنسان للمسها أو الاتصال المباشريها.

أما فيما يتعلق بالمواد البيولوجية المسببة للأمراض، فإن الخطورة تنجم أساسًا عن طريق الاستنشاق ويتعاظم الخطر إذا كانت هذه المواد على صورة جزيئات صغيرة قادرة على اختراق الجهاز التنفسى والوصول إلى الحويصلات الهوائية في عمق الرئتين ولكن يجب أن لا تكون هذه المواد أصغر مما يجب بحيث لا تترسب في الحويصلات بكميات كافية بل يتم طردها في عملية الزفير وإن الاتصال والاحتكاك المباشر بهذه المواد ودخولها جسم الإنسان سواء عن طريق جروح في الجلد أو عن طريق الغشاء المخاطى يمثل خطورة وإن كانت أقل مما لو تم استشافها.

إن المواد البيولوجية الحربية يمكن الحصول عليها أو تخليقها أو استحدامها بسهولة، ولما كانت كميات قليلة منها كافية لقتل مثات الآلاف من الأفراد في أي منطقة مأهولة بالسكان، فإن عمليات حملها إلى الهدف ونشرها تعتبر عمليات خطيرة جدا على جميع صور الحياة.

قد تتم عمليات نشر المواد البيولوجية عن طريق معلقات هوائية أو باستخدام منفجرات مثل المدفعية أو الصواريخ أو القنابل كما سبق وذكرنا أو عن طريق تلويث المواد الغذائية أو مياه الشرب ومن العوامل التى قد تؤثر على كفاءة عملية الإطلاق والانتشار حجم الحبيبات للمادة البيولوجية المراد نشرها ومدى ثباتها في الظروف الطبيعية المختلفة والأشعة البنفسجية إلى جانب تأثير سرعة الرياح واتجاهها ومدى ثبات الأحوال الجوية الأخرى، هذا ويعتبر استخدام المتفجرات في حمل ونشر هذه المواد يقلل من تأثيرها نظرا لعدم ثباتها تحت ظروف على حمل ونشر هذه المواد عن طريق تلويث مياه الشرب طريقة غير عملية نظرا للحاجة إلى كميات كبيرة جدا حتى تصل إلى التركيزات المطلوبة كما يجب أن تتم عملية الإضافة بعد عمليات التنقية حتى لا تؤثر على ثبات هذه المواد ومن أهم الطرق المؤثرة والفعالة في إطلاق المواد البيولوجية الحربية هو نشرها على هيئة حبيبات ذات حجم معين حتى تكون مؤثرة عند دخولها جسم الإنسان عن طريق الاستشاق ولا يفضل حمل ونشر هذه المواد عن طريق رءوس حربية أو عن طريق الاستشاق ولا يفضل حمل ونشر هذه المواد عن طريق رءوس حربية أو

٢ ـ طرق التعرض:

٧- ١ - عن طريق الجهاز التنفسي:

إن معظم المواد البيولوجية والكيميائية تؤثر بطريق أو بآخر على الرئتين حتى الرئتين حتى الدين الجهاز التنفسى هو المقصود في حد ذاته وأن أكثر المناطق حساسية في جسم الإنسان هو الجهاز التنفسى لكبر المساحة المعرضة وحساسية الغشاء المخاطى به. ونظرًا لوجود الكرات الدموية البيضاء (والتي يفترض أن تدمر الكائنات الحرية المعربية المسبية للمراض إلى الفدد الليمفاوية وتتسبب في إحداث أمراض خطيرة. وعادة ما

تظهر مبكرًا أعراض التعرض لمواد كيميائية إذا كان التعرض عن طريق الجهاز التنفسى ولكن في بعض حالات التعرض لمواد بيولوجية تكون الإصابة عن طريق الجلد أسرع من غيرها من المسارات.

والتسمم عن طريق الاستشاق لا يعتمد فقط على تركيز بخار المادة في الهواء ولكن أيضًا على الفترة الزمنية للتعرض وبالتالي فإن الجرعة عن طريق الاستنشاق تقاس بدلالة التركيز والزمن والمعروفة باسم ناتج هابر Haber) product, mg/min/m³).

إن الجرعة المؤثرة على جسم الإنسان تعتمدعلى عوامل داخلية وخارجية مختلفة فإلى جانب تركيز المادة وفترة التعرض (معدل الجرعة) هناك عامل سرعة طرد الجسم للمواد الضارة وحجم الهواء المستنشق وقابلية الجسم للمادة المستنشقة التى تعتمد على نوعية المادة المستغدمة. فغازات الأعصاب تغتلف عن غازات الدم السامة كسيانيد الهيدروجين فالأبخرة السامة تمتص عن طريق الرئتين طالما بقى الفرد في الجو المشبع بهذه فالأبخرة السامة. ولكن حينما الرئتين طالما بقى الفرد في الجو المستشاقة لهواء نقى ينقى الجهاز التنفسي ويقلل مستوى التعرض هذا الجو فإن استشاقة لهواء نقى ينقى الجهاز التنفسي ويمتمد دلك على حجم الجزيئات فالجزيئات التي يتراوح قطرها من ٥ - ١٠ ميكرومتر كانت على تعرف في الجهاز التنفسي ويمتمد غالبًا ما تحتجز في الأنف والحلق في حين أن الجزيئات التي يقل قطرها عن ٢- ٠ ميكرومتر لا تتراكم داخل الرئتين تخرج مع الزفير، أما الجزيئات التي يتراوح قطرها من ١ - ٥ فإنها تترسب وتتراكم داخل الرئتين ويستمر مفعولها حتى بعد عزل الفرد عن الأجواء المؤثة أو ارتدائه لأجهزة وافية.

٢ ـ ٢ ـ عن طريق الجلد والأغشية المخاطية:

فى الوقت الذى فيه الغالبية من المواد الكيميائية قد تم تخليقها بهدف التأثير على الجلد، فإن أغلب المواد البيولوجية ليست كذلك إلا أن وجود بعض الجروح أو التقرحات أو الطفح الجلدى قد تسمح بدخول المواد البيولوجية للجسم بسهولة. وعمومًا فإن البشرة الرفيقة الرطبة التى تكثر بها الأوعية الدموية تكون المحترف عرضًا للاختراق، هذا إلى جانب أن المحاليل والمعلقات الهوائية أكثر قدرة على الختراق الجلد من الأبخرة. والمعلقات الهوائية تعتبر أقل ضررًا على الجلد لأنها لا تترسب أو تتراكم عليه كما هو الحال في الجزيئات الأكبر حجما. وإن الأعراض الناجمة عن تعرض الجلد للمواد الكيميائية والبيولوجية قد تظهر متأخرة إذا ما قورنت بتلك التى قد تنجم عن تعرض الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي. أما الميون فلها حساسية خاصة للمواد الكيميائية والبيولوجية وتظهر عليها الأعراض أسرع من الأجهزة الأخرى (حتى في حالات التعرض لكميات عليها الأعراض أسرع من الأجهزة الأخرى (حتى في حالات التعرض لكميات الناطبة أن المواد البيولوجية تعيش فترات أطول في الأغشية الماطية أكثر منها في الجلد نظرًا لاحتوائها على نسبة رطوبة أعلى.

٢ - ٣ - عن طريق الجهاز الهضمى:

إن المواد البيولوجية والكيمياثية بمكن أن تدخل الجهاز الهضمى عن طريق تلوث الأكل ومياه الشرب أو تلوث الفم واليدين عند ملامسة أسطح ملوثة أو تلوث اللعاب عند تراكم المعلقات الهوائية أو ترسب جزيئات ملوثة فيه ويعتبر التلوث عن طريق الجهاز الهضمى من أسهل الطرق التى يمكن التحكم فيها وخاصة إذا كان هناك علمًا أو شكًا في مصادر التلوث ونوعه.

والتلوث عن طريق الجهاز الهضمى قد تظهر عوارضه متأخرة عن التلوث عن طريق الجهاز التنفسى وتكون على هيئة أمراض أو وعكات تصيب جسم الفرد وتكون غير محددة في منطقة معينة من الجسم كما هو الحال في تعرض الجلد.

ثالثًا: الاستعداد وردود الأفعال للحوادث الكيميائية والبيولوجية

من المتعارف عليه عالميا أن الاستعدادات وردود الأفعال الأولية لأى إطلاق متعمد لمواد سامة أو معدية بهدف الإضرار بالمجتمعات المدنية يكون مسئولية السلطات المحلية التى تتبعها المنطقة المعرضة لهذه المواد فهى المؤهلة والتى لديها الفرصة أكثر من غيرها للتعامل بإيجابية مع الأحداث والتى يمكن محاسبتها على سوء معالجة الحدث، ويلتزم المسئول بالسلطة المحلية والدفاع المدنى بوضع النظم والخطط اللازمة للمواجهة بالموقع تحت مسئوليته قبل وقوع أى حدث بالفعل هذا إلى جانب دور المصادر القومية والدولية لوضع الخطط طويلة الأجل بعد وقوع الحدث،

ويمكن استخدام المبادئ المهيارية المائجة المخاطر في الحوادث الكيميائية والبيولوجية كأى أخطار أخرى وبالتالي يمكن تحديد المناطق التي تحتاج إلى اهتمام خاص في مثل هذه الحوادث، وفي حالة أي هجوم كيميائي متوقع، يمكن للدول المشتركة في معاهدة الأسلحة الكيميائية أن تحصل على معونة دولية فيما يختص بالاستعدادات اللازمة لمواجهة مثل هذا الهجوم فيما يختص بالاحتياجات والتدريب هذا إلى جانب المعونات التي يمكن الحصول عليها من منظمة الصحة العالمية.

إن الاستعدادات يجب أن تمتد أيضا إلى الحالات التي تقتصر فقط على التعديد بإمكانية إطلاق أسلحة كيميائية أو بيولوجية وإذا كان التهديد كاذبا فيجب على السلطات أن تبدد مخاوف الجماهير وان تتخذ الإجراءات اللازمة

للتعامل مع أى جسم أو جهاز يكون موضع شك لدى الجماهير، هذا ولا يمكن إغفال قيمة التعاون الوثيق بين المسئولين عن الصحة العامة المدنية والقوات المسلحة لحماية قدرات أفرادها ضد أى أسلحة كيميائية أو بيولوجية، وإذا كان من المكن في بعض البلدان تحدير واحتواء وحماية الأفراد المنضبطين تحت قيادة مركزية وهم عادة أفراد أصحاء بالغين يمثلون القوة الضاربة ضد أى تهديد أو عدوان فإن حماية المجتمع المدنى وخاصة في وقت السلم مسألة مختلفة تتطوى على مشاكل متعددة.

في بمض الأحيان قد تبدو احتمالات حدوث هجوم كيميائي أو بيولوجي بعيدة إلا أنه في حالة حدوثه وكانت كل العوامل المعوقة في صالح المهاجم، فإن النتائج المتوقع حدوثها تكون عظيمة الخطورة وبالتالي فإنه عند التخطيط القومي الاستراتيجي لوضع الاستعدادات اللازمة لمثل هذا الهجوم، فالاحتمال الضعيف لحدوث كارثة صحية يقابله احتمالات عالية جداً للخطورة على الصحة المامة وإن كان لا يجب المبالغة في الخطورة الناجمة عن مثل هذا الهجوم فإنه أيضاً من الإهمال الجسيم عدم وضع الخطط اللازمة للاستعداد لمثل هذا الهجوم وعدم التقليل من خطورته، وبالتالي يجب على الحكومات التصدي للأخطار التي تواجه الصحة المامة ووضع الخطط لمواجهة هذا الخطر في حالة وقوعه كجزء من مسؤلية قومية وإلى جانب ذلك فإن وضع القوانين المحلية والدولية التي تحرم أو تحد من استخدام وتطوير وتصنيع هذه الأسلحة يمتبر من الأهمية بمكان. ويتماظم الخطر وتزداد أهمية الاستعداد له حسب ظروف كل دولة خاصة إذا كانت هناك دول متاخمة تمتلك مثل هذه الأسلحة.

١ ـ مبادئ التخطيط:

إن الاستعداد لأى هجوم كيميائى ويبولوجى يتم عن طريق تعظيم الاستفادة من مصادر الطوارئ المتعلقة من مصادر الطوارئ المتعلقة أبالصحة العامة مع تبنى مبادئ وطرق مماثلة لتلك المستخدمة في حالات الطوارئ الناجمة عن حوادث عادية غير متعلقة بهجوم عدوانى وبالتائى فليس هناك

حاجة لانشاء أجهزة أو مصادر مستقلة لمعالجة حالات الهجوم الكيميائي والبيولوجي وبالتالى فإن نظم الطوارئ المصممة بإحكام ممكن أن توفر قدرات مهمة للاستجابة الفعالة لأى هجوم بيولوجي أو كيميائي والتي ممكن أن تمثل قواعد عامة لتطوير وتصميم نظم تتصدى لمثل هذه الحالات، فالهجوم بمواد كيميائية يشترك في معالجته مع حوادث المواد الخطرة في حين يشترك الهجوم بمواد بيولوجية في معالجته مع حالات الأويئة.

إن وضع نظم حساسة لمسح الأمراض بطريقة روتينية تبعا لجدول زمنى محدد يخدم غرض مزدوج للتمييز بين الأمراض الناتجة عن الأويئة والأحداث الطبيعية والأمراض الناتجة عن هجوم بيولوجى متعمد وتمتير كفاءة نظم المسح المسحى في التحدير من الأويئة الطبيعية في وقت السلم مؤشرا على كفاءة هذه النظم في حالة هجوم بيولوجى متعمد.

نظرًا لندرة وهذه الأحداث طول الفترة الزمنية اللازمة لوقوع حدث من هذا النوع في المناطق المختلفة فإنه قد يؤدي إلى ضعف الروح المناوية وإعاقة قدرات المتخصصين العاملين في الوحدات المتخصصة في هذا المجال وهنا تكمن الخطورة في إقامة نظم مركزية متخصصة ومتفرغة تماما للتعامل مع الأحداث الكميائية والبيولوجية.

هذا وفى المراحل الأولية لأى حدث طارئ بيولوجى أو كيميائى يجب الاعتماد أساسا على الوحدات المحلية التى قد يوكل إليها إلى جانب عملها الأساسى التعامل مع هذه الحالات مثل وحدات المطافئ والبوليس والدفاع المدنى بعد تلقى البرامج التدريبية اللازمة والقيام بالتدريب المعلى والدورى المنتظم طوال العام. أما فى المراحل اللاحقة فيكون دور المراكز المتخصصة المركزية والمحلية من الأهمية بمكان وذلك لجمع المينات وتحليلها وتحديد نوعية المواد المستخدمة فى الهجوم وتحليل النتائج ومقارنتها.

إن نظم الطوارئ للمسح الروتيني تعتبر من أهم أدوات خدمات الطوارئ التي قد تلفت النظر وتدق ناقوس الخطر إلى أي حدث ممكن أن يكون مؤشرًا على أي

إطلاق متعمد لمواد بيولوجية أو كيميائية سامة، كما أن وضع آليات اتصال فعالة لتبادل المعلومات بين مسئولى الصحة العامة وقطاع الطب البيطرى يعتبر من الأهمية بمكان نظرا لاشتراك الإنسان والحيوان والطيور أحيانا في بعض الأوبئة الخطيرة (أتفاونزا الطيور وجنون البقر).

إن أجهزة الإعلام وبعض المنظمات العالمية تلعب دورا رائدا في نشر المعلومات عن أي حدث يتعلق بالصحة العامة (مثل برنامج الطوارئ لسح الأمراض الذي تقوم به الجمعية الدولية للأمراض المعدية). هذا إلى جانب قيام منظمة الصحة العالمية بوضع نظم تجميع النشاطات والمخابرات عن الأويثة وتتبح المنظمة هذه المعلومات للدول الأعضاء أسبوعيا وعالميا من خلال التسجيل الأسبوعي للأمراض المعدية. هذا وعند معالجة أي حدث أو هجوم كيميائي، يكون توافر المعلومات والتواجد الفوري للخبراء أهم من مراكز السموم المتخصصة الثابتة.

إن التخطيط لوضع نظم للتعامل مع أى حدث كيميائى أو بيولوجى يجب أن يخاطب مصادر متعددة مثل:

الوحدات المحلية ووحدات الدفاع المدنى القريبة من الحدث والمنوط بها التمامل مع الحدث في مراحله الأولية.

الوحدات المتخصصة من معامل مركزية ومراكز الخبرات والبحوث،

مخاطبة الجماهير أنفسهم وهم الهدف الحقيقى لأى حدث وذلك عن طريق تزويدهم بالمعلومات والإرشادات اللازمة قبل وقوع أى حدث والتدريب على الاتصال والتعرف على الأماكن التي يمكن الالتجاء إليها وطرق الوصول أو الاتصال بها بعد وقوع الحدث.

المراكز الطبية والمستشفيات التى سوف تتلقى أعدادًا كبيرة من الضحايا أو الذين تعرضوا لأى مواد ضارة.

أما تطوير القدرات للتعامل مع مثل هذه الأحداث فيجب أن يشمل:

- الاستعدادات التي تتم قبل وقوع الحدث.
- التعامل مع الحدث بعد وقوعه والإنذار بحدوثه.

٢ - الإجراءات الواجب اتخاذها قبل وقوع أو حال وقوع أى هجوم كيميائى أو بيولوجى مؤكد:

فى حالة تلقى أى إندار بأن هناك هجومًا كيميائيًّا أو بيولوجيًّا فى طريقه إلى المحدوث فإن هناك عددًا من الإجراءات التى يجب اتخاذها قبل وقوع الحدث أو حال حدوثه هذا ويمتمد ترتيب وتتابع الخطوات التى يجب اتخاذها أساسًا على الظروف الخاصة المحيطة بالحدث فقد يكون أول المؤشرات على الحدث هو تلقى إندار أو المغور على أجهزة أو عبوات مواد غريبة وعندها يجب اتباع واحد أو أكثر من الخطوات التالية:

٢ ـ ١ ـ تحليل البيانات المتاحة:

يجب تقييم كل المعلومات المتاحة بواسطة مجموعة معينة مختارة تم تدريبها مسبعًا على العمل معًا بروح الفريق وتشمل الشرطة والمخابرات والخبراء المتخصصين في برامج وطرق معالجة مثل هذه الأحداث إلى جانب إجراء حوارات تتوفر فيها الواقعية والمعداقية. وتوافر مثل هذه المجموعة الصغيرة من المحلين والخبراء لتقييم الخطر المحتمل والتهديدات المتوقعة يسمح بوضع الخطوات السليمة والمناسبة وتجنب أي رد فعل أحمق غير محسوب تكون له عواقب وخيمة.

٢ ـ ٢ ـ تحديد مكان الخطر:

فى حالة توافر المعلومات الكافية عند تلقى الإنذار وإقرارها بعد عملية التحليل، يبدأ هورًا البحث عن أى جسم غريب أو منطقة مشكوك فى تلوثها والاتصال فورًا بالشهود والنين قاموا بالإبلاغ.

٣. ٢. إقامة الحواجز اللازمة:

بعد الأخذ في الاعتبار الظروف والمعلومات المتاحة، قد يستلزم الأمر عمليات إخلاء سريم للمواطنين للمناطق المرضة للخطر وإنشاء مناطق معزولة.

٢ - ٤ - الإقلال من الخطر أو تحبيده:

عند المشور على أية عبوات أو أجهزة غريبة أو مشكوك فيها، يجب العمل على التقليل من الخطر المحتمل أو احتوائه، هذا وهناك نظم تم تسويقها دوليًا لاحتواء وتحييد وإزالة التلوث كان قد وضعها ونشرها الكنديون خاصة عند التعامل مع المواد الكيميائية والبيولوجية، (Canadian Based Company Irvin Aerospace) (www.irvin.co.uk/products/blast.htm).

٧ . ٥ . الاكتشاف البكر تطبيعة الخطر:

من الأهمية بمكان تحديد طبيعة الخطر في أسرع وقت ممكن وما إذا كان ناجمًا عن مواد كيميائية أو بيولوجية أو كليهما ممًّا حتى يبدأ عمل الخبراء المتخصصين في معالجة الحدث وهو ما يسمح ليضًا باختيار المناصر والأجهزة الواقية التي تتاسب مع الأخطار المتوقعة من الحدث فقد يكون فناع على الأنف والفم كافيًا للوقاية من أخطار بعض المواد البيولوجية في حين في حالة مواد كيميائية معينة، يستلزم الأمر ملابس وأقنعة للوقاية من الخطر الذي قد ينجم عنها.

٣- الخصائص الميزة للأحداث الكيميائية والبيولوجية:

نظرا لأن ضحايا أى هجوم كيميائى يتأثرون مباشرة بمد الهجوم وبالتالى فإن رد الفعل والتصرف السريع الذي يركز على التحكم في التلوث والعلاج الطبي السريع الأولى يكون من الأهمية بمكان وعادة ما يكون أول المتعاملين مع أى هجوم بالمواد السامة هم أفراد الشرطة والدفاع المدنى والمطافئ وأفراد وحدات الطوارئ الطبية ويكون أول مهام أفراد الطوارئ هو رصد وتحديد مناطق التلوث (المناطق الساخنة) فورًا حتى يتسنى لهم التصرف في خلال دقائق لإنقاذ الأرواح.

وعلى الجانب الآخر، فإن الهجوم البيولوجى قد تظهر نتائجه بعد فترات زمنية أطول قد تصل إلى أيام أو أسابيع ويكون أول المتعاملين مع أي هجوم بمواد معدية أو مواد سامية (يظهر تأثيرها بعد فترة زمنية طويلة نسبيًا من موعد الهجوم) هم أفراد وحدات العناية الصحية من أطباء وممرضات وأفراد وحدات الطوارئ في المستشفيات، وقد ينتج عن تحرك بعض الضحايا الذين لم تظهر عليهم أعراض المرض بعد التمرض (أي في فترة الحضائة) أن تظهر بعض الحالات المرضية في مناطق مختلفة من البلاد أو العالم وتتضح الصورة العامة فقط بعد تجميع ومقارئة الملومات والتقارير الطبية وبيانات المسح الطبي لتلك المناطق وقد تبدو الأمراض أحيانا أمرا طبيعيا وخاصة في حالة المواد البيولوجية التي قد تنتقل من شخص إلى شخص.

هذا وتجدر الإشارة إلى أنه في المراحل الأولية للهجوم قد يصعب التعييز إذا كانت المواد المستخدمة في الهجوم كيميائية أو بيولوجية أو خليط من الاثنين وبالتالي يجد المسئولون أنفسهم مضطرين للتمامل مع الحدث على أنه كيميائي وبيولوجي إلى أن يتم استدعاء الأخصائيين لمعالجة الحدث و التعرف على اسبابه. وعموماً فعادة ما يكون للهجوم الكيميائي عوارض فورية ومتشابهة إلى حد ما في منطقة محدودة حول نقطة الإطلاق وبعد الإطلاق مباشرة في حين أن أي هجوم بيولوجي قد يتسبب في ظهور بعض الحالات المرضية في المراكز الطبية خلال فترة زمنية أطول وقد ينتشر على نطاق أوسع من الحالات المماثلة لأي هجوم كيميائي. وبالطبع فإن أي أعراض مرضية ناجمة عن أي هجوم كيميائي ممتد المفعول يكون من الصعب تفرقتها عن الهجوم البيولوجي وبالرغم من عدم وجود خصائص محددة وواضحة للتمييز بين أي هجوم كيميائي أو بيولوجي إلا وبولوجي إلا فيه فيما يلي نورد بعض المؤشرات التي قد تساعد في التمييز بينهما:

٣-١-مؤشر الأمراض:

فى الهجوم الكيميائى: ينتج عنه عدد كبير من المرضى ينتمون لمنطقة محددة ويمانون من نفس منظومة الأعراض ويطلبون المساعدة فى وقت واحد تقريبًا. وعادة ما تكون الإصابات فى الجهاز التنفسى أو المينين أو الجلد أو الجهاز المصبى. وتتمثل الأعراض فى الإحساس بالغثيان والصداع وآلام فى العيون مع صعوبة فى التنفس وعدم القدرة على التحكم والتوجيه هذا إلى جانب تقلصات حادة فى المضلات وفى بعض الحالات قد تحدث الوفاة.

هى الهجوم البيولوجى: ظهور بعض الأمراض المعدية بطريقة غير عادية أو غير مادية أو غير مادية أو غير متوقعة ويتزايد عدد المصابين النين يطلبون المساعدة هى ظرف ساعات أو أيام ويشكون من ارتفاع هى درجة الحرارة ومتاعب فى الجهاز الهضمى والتنفسى والتى قد تؤدى فى بعض الصالات إلى الوفاة كما هو الحال عند الإصابة بالالتهاب الرثوى الحاد أوالطاعون.

٣- ٢ . المؤشر الحيواني:

فى الهجوم الكيميائي: تحدث وهاة أعداد كبيرة من الحيوانات وتختفى الحشرات.

فى الهجوم البيولوجي: مرض بعض الحيوانات والأسماك وظهور أنواع غريبة من الديدان والحشرات.

٣-٣- الأجسام الغربية:

ض الهجوم الكيميائي: ظهور بعض البقع الزيتية والروائح الفريبة أو ظهور سحابات منخفضة لا علاقة لها بالأحوال الجوية.

فى الهجوم البيولوجى: ظهور بعض العبوات أو الأجسام الفريبة المشكوك فيها.

٤ _ الخطوات المتبعة في معالجة الخطر:

لوضع تخطيط منطقى منظم يجب تبنى النقاط التالية:

- . تحديد وتعريف الخطر ونوعيته.
- ـ تقييم الخطر لتحديد الضرر من حيث الحدة والاحتمالات المكنة.
 - اتباع استراتيجية تقليل المخاطر في مرحلة ما قبل الهجوم.
 - ـ تحديد توابع المخاطر واتخاذ القرارات المناسبة لتلافى أضرارها.
- مراجعة برنامج معالجة المخاطر وتقييمه وإعادة صياغته كلما لزم الأمر.

\$ ـ ١ ـ تحديد وتعريف الخطر ونوعيته:

إن تحليل الأخطار المكنة يشمل تعريف الضرر وتقييمه ويتم ذلك بطرق متعددة النظم يشارك فيها القائمون على تطبيق القانون والمخابرات ومجتمع الأطباء والعلماء وتستهدف هذه النظم التعريف بهؤلاء النين قد يريدون استخدام الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية ضد المجتمعات السكانية إلى جانب التعريف بالمواد المحتمل استخدامها والظروف التى قد تستخدم فيها هذه الأسلحة ويعتبر هذا مجال واسع ويتطلب ذلك اتصال نشط وطرق ريط محكمة بين الجهات المنطب بها تطبيق القانون والهيئات الصحية وبين المؤسسات المركزية والحلية.

إن التعريف الدقيق لحجم ونوعية الخطر الذى قد يهدد المجتمعات من الصعوبة بمكان وبالتالى فهناك خطوات عامة مطلوبة للاستعدادات تعتمد على الظروف القومية والمحلية وحتى في حالة عدم إمكانية التعريف الدقيق للأخطار الكيميائية والبيولوجية فإن أى تحمين في الصحة العامة والقدرة على مواجهة أخطار الأمراض المعدية قد يساعد كثيرا في رفع قدرات المجتمع على معالجة أى حوادث بيولوجية غير متوقعة وأيضا فإن رفع القدرة على معالجة أى حوادث كيميائية صناعية يوفر مصادر فعالة لازمة لمعالجة أي هجوم كيميائي.

وبعد تحديد ما إذا كان قد تم إطلاق المادة الحربية أو هى فى الطريق للإطلاق. تؤخذ النقاط التالية في الاعتبار:

- تحديد المادة المستخدمة.
- ـ تحديد الحالبة وتطورها وتتبع سرعة الانتشار في الزمان والكان والأشخاص.
 - تحديد المجموعات المعرضة للخطر.
- . وضع اهتراض لمدى التعرض الذى يتسبب فى المرض وذلك عن طريق تحديد. مصدر المادة وطرق انتقالها
- اختبار الفرض عن طريق البيانات التى يمكن الحصول عليها من العيادات والمسامل الطبية واستخدام الأدوات المدية واستخدام الأدوات اللازمة لتحليل الأمراض المعدية ومقارنتها بمجاميع من الجماهير غير المعرضة.

٤ ـ ٢ ـ تقييم الخطر لتحديد الضرر من حيث الحدة والاحتمالات المكنة:

إن القرارات المهمة المبررة بوضع المصادر المتاحة في حالة طوارئ لا يمكن التخاذها إلا في مرحلة لاحقة لتحديد إمكانية حدوث خطر معين لأى هجوم كهميائي أو بيولوجي والنتائج المترتبة عليه، كما إن مستوى الأخطار القائمة يعتمد أساسا على إمكانية توفير الحماية اللازمة للمجتمعات التي قد تتأثر بمثل هذا الهجوم علماً بأن دراسة وتحليل عملية توفير الحماية تتم بتحديد وتعريف نقاط الضعف في النظم المستخدمة في حالة التعرض لأخطار كيميائية ويبولوجية إلى جانب تحديد القدرات الحالية للتفاعل مع المخاطر والطوارئ المتوقعة وممالجتها وهذا بدوره يتطلب تقييم الاحتياجات والقدرات وبالتالي يمكن البدء بدراسة المناصر المطلوبة للتعامل والرد على مثل هذا الهجوم وتحديد وتعريف الاحتياجات ومعايا وبالتالي يمكن تحديد وتعريف الاحتياجات ومقارنتها بما هو متوفر حاليا ومحليا وبالتالي يمكن تحديد وتعريف أوجه القصور ويعتبر هذا هو التناول المياري لتحليل الثغرات وفي هذه النقطة

بالذات التى يتم فيها تقييم الاحتياجات والقدرات المتاحة المحلية قد تحتاج الدول القليلة الخبرة في تحليل طرق الدفاع ضد أي أسلحة كيميائية أو بيولوجية إلى مساعدة الخبراء المتخصصين، هذا إلى جانب تحديد حجم المخاطرة (الاحتمالات والحدة) وتقييم إمكانية انتشار الخطر وتقييم متطلبات معالجة الحالة الراهنة واللاحقة مع الأخذ في الاعتبار أن الإصابة قد تكون معدية.

؛ - ٣ - اتباع استراتيجية تقليل المخاطر في مرحلة ما قبل الهجوم:

إن منع أو تجنب وقوع أى هجوم هو أهم وأكثر الطرق فاعلية لاستراتيجية الحد من المخاطر هذا كما أن استخدام أنظمة فمالة وذات كفاءة عالية يمتبر أيضا من أهم الطرق التى تخدم استراتيجية الحد من المخاطر حيث إن المتدى إذا علم بكفاءة الاستعدادات لمواجهة أى هجوم كيميائي وبيولوجي سيفقد هذا الهجوم فاعليته حيث ستكون النتائج المترتبة عليه محدودة للغاية هذا إلى جانب أنه يجب توخي الحذر عند نشر أى تهديد بأى هجوم إرهابي كيميائي أو بيولوجي فقد يكون له تأثير عكس المطلوب.

إن منع أى هجوم إرهابى كيميائى أو بيولوجى يستلزم التعامل مع العديد من العناصر فهو يتطلب أولا وقبل كل شيء معلومات استخبارية دقيقة وحديثة عن مجموعات الإرهابيين ونشاطاتهم. ولما كان تصنيع هذه المواد يحتاج أحيانا إلى أجهزة لها أكثر من غرض واستخدام وعادة ما تكون صغيرة الحجم وليس لها ما يعيزها، فإن طرق المخابرات المتقدمة مثل الأقمار الصناعية تكون قليلة الفائدة ويالتالى فإن المعلومات الاستخبارية في ما يخص الإرهاب يكون عادة مصدرها العنصر البشرى.

وإذا كانت البرامج القومية لإنتاج وتطوير الأسلحة البيولوجية والكيميائية تحتاج إلى تسهيلات وأجهزة وممامل كبيرة، فإن النشاطات الإرهابية عادة ما تكون صغيرة الحجم ولا تلفت النظر وبالتالي يكون اكتشافها من الصعوبة بمكان.

إن منع أو تحريم أو تحجيم الأسلحة الكيميائية والبيولوجية يتطلب إصدار تشريعات أو قوانين تجرم تطوير وإنتاج وحيازة ونقل مثل هذه الأسلحة والأهم هو تقميل هذه القوانين والعمل بها قبل وقوع الحدث أو الكارثة إلى جانب بذل جهود مركزة على المستوى القومي والدولي للتحكم ومراقبة تداول أية معلومات تساعد في تصنيع هذه الأسلحة على الإنترنت أو على هيئة مطبوعات أو تبادل المعلومات أو الإنتاج المشترك لمثل هذه الأسلحة بين المدول وهو ما تعالجه الاتفاقية الدولية لمنع هذه الأسلحة والتي ولكيرة.

والعمل بسياسة أو إستراتيجية التقليل من الخطر يجب أن يتضمن النقاط التالية:

- تفعيل برنامج الإتصالات المستخدم هي حالة الأزمات والمخاطر لنقل. الملومات والتمليمات عند الحاجة.
 - طلب المونات اللازمة وتوفير الأفراد التخصصين.
 - حماية الأفراد المتعاملين مع الأزمة وأفراد العناية الصحية.
 - إدخال طرق التحكم ومنع انتشار العدوى.
- تفعيل نظم اتخاذ القرار في تحديد الإصابات التي لها الأولوية في الحصول على العلاج الطبي بناء على فرص البقاء على فيد الحياة والحالات المنتعجلة.
 - تأمين الرعاية الصحية لحالات الإصابة وذلك عن طريق:
- أ ـ تحديد المخاطر المتبقية كميًا واتخاذ قرارات صحيحة لمواجهة المخاطر مع الإقرار إذا ما كانت المصادر المحلية أو القومية كافية ومرضية أو إذا كان هناك الحاجة إلى طلب الساعدة من مصادر دولية.
- ب تقييم ومسح ومراجعة برنامج معالجة المخاطر مع إعادة هذه العملية إذا كان ذلك ضروريًا بما فيها طرق المنع والتحكم والوقاية وضبط ردود الأفعال حسب الحاجة إلى جانب تفعيل الطرق والنشاطات الخاصة بالمتابعة الدقيقة.

٤ - ٤ - تحديد توابع المخاطر واتخاذ القرارات المناسبة لتلافى أضرارها:

بعد الإتفاق على خطة تقليل المخاطر المحتملة أو تجنبها كما أوضحنا، فيجب تقييم هذه الخطة والمخاطر المحتملة وإقرار ما إذا كانت الإجراءات والاستعدادات الوقائية التي تم إقرارها مؤثرة ومناسبة وكافية مع الأخذ في الاعتبار ظروف المنطقة المستهدفة فالقرار هنا يختلف من بلد إلى آخر على حسب أوليات المتاحة.

٤ . ٥ . مراجعة برنامج معالجة المخاطر وتقييمه وإعادة صياغته كلما لزم الأمر:

إن المراجعة المستمرة لبرنامج معالجة الأخطار والخطط التي تم تبنيها تعتبر مهمة جدا لضمان فاعليتها وذلك عن طريق التركيز على طرق تحليل التهديدات المتوقعة والتقييم المستمر للقدرات وردود الأفمال ومدى فاعلية برامج التدريب الواقعية حتى يمكن اكتشاف الثفرات ثم تحسينها أو تجنبها هذا إلى جانب الاستفادة والتعلم من التهديدات والحوادث السابقة التي وقعت بالفعل على أن تتضمن البرامج والخطط المقترحة ما تم اكتسابه من خبرات فعلية في هذا المجال مثل الهجوم الكيميائي في اليابان والبيولوجي في الولايات المتحدة بولاية أوريجون باستخدام السالونيلا لتلويث مكونات السلاطة في عشرة مطاعم على مدي شهرين وذلك في عام ١٩٨٤ وقد تأثر بها ٧٥١ فرد.

مما سبق يتضح أن معالجة أخطار أى هجوم بيولوجى أو كيميائي يعتمد على نفس المنطق والمبادئ المستخدمة في معالجة أخطار الكوارث الطبيعية.

٥ . زيادة القدرة على التعامل مع أي هجوم بيولوجي أو كيميائي:

إن مخاطر أى هجوم كيميائى أو بيولوجى والنتائج المخيفة المترتبة عليه لا يمكن منعها أوتجنبها تماما وبالتالى فإن وضع برنامج محكم للاستمداد لمثل هذه الحوادث يعتبر حيوى ومهم جدا ويجب مراجعته بدقة من حين لآخر. تشتمل مرجلة الاستعداد لمواجهة مثل هذه الأخطار توافر المعدات والمؤن وتطوير الطرق المستغدمة والتدريب كما تحتاج المجتمعات المختلفة إلى فحص ما لديها من برامج ويروتوكولات تخص خطط الصعة العامة وتدريب رجال الأمن والدفاع المدنى والمطافئ إلى جانب أفراد طوارئ الخدمات الطبية والصحة العامة والمتخصصين في الأمراض المعدية والأطباء البيطريين واطقم المامل المتخصصة على أن تكون هذه البرامج والبروتوكولات قادرة ومؤهلة لمواجهة تحديات الإطلاق المتعمد للأسلعة الكيميائية والبيولوجية.

إن معظم الأفراد المدنيين المشتغلين بالصحة العامة ليست لديهم الخبرة الكافية في مجال الأمراض الناجمة عن الأسلحة البيولوجية والكيميائية وبالتالى فإنه من الصعب عليهم معرفة ما إذا كانت الأعراض المرضية ناجمة عن أسلحة كيميائية أو بيولوجية وخاصة في المراحل الأولى للهجوم وبالتالى فهناك حاجة ماسة إلى تدريب أفراد العناية الصحية للتعرف وتمييز مثل هذه الأعراض ومعرفة طرق المعالجة والإسعافات الأولية لضحايا مثل هذه الأسلحة هذا إلى جانب ضرورة توافر نظم للاتصال السريع الذي يسمح بتبادل المعلومات إذا كان هناك أي شك في حدث غير عادى أو غير متوقع.

أما بالنسبة للتعليم والتدريب، فيجب أن يشمل الخصائص العامة للمواد البيولوجية والفيروسات والمواد الكيميائية إلى جانب الوصف الطبى والتشخيص والوقاية والعلاج لأهم الأمراض التى قد تنجم في مثل هذه الحالات وجمع وتداول العينات وإزالة التلوث. والتدريب والتخطيط يجب أن يؤهل الأطباء والأفراد المنوط بهم معالجة الأعداد الكبيرة من الضحايا على استخدام الأجهزة المساعدة للتنفس لأعداد كبيرة من الضحايا وتوزيع الأدوية عليهم ومساعدة المحليات في برامج التطعيم الوقائية، وقد تكون هذه البرامج التدريبية والتعليمية مكلفة إلا أنها ما زالت أفضل الطرق اقتصاديا لمواجهة أي إرهاب بيولوجي أو كيميائي وتعتبر حجر الزاوية في منع أو تقليل حواجز الخوف والاضطراب لجميع كيميائي وتعتبر حجر الزاوية في منع أو تقليل حواجز الخوف والاضطراب لجميع الأفراد العاملين بالمناية الصحية وهي ظواهر متوقعة في مثل هذه الأحداث

والتي بدورها قد تعوق أو تؤثر على كفاءة الخدمات التي يقدمها أفراد العناية الصحية.

ولما كان التشخيص المبكر للتعرض الكيميائي، أو البيولوجي من أهم المتطلبات لإقامة نماذج محكمة للتعامل مع مثل هذه الأحداث، فإن الاستعداد يتضمن أيضا إقامة معامل معيارية لتحديد وكشف مثل هذه المواد باستخدام التكنولوجيا الحديثة إلى جانب الطرق التشخيصية المعلية الكلاسيكية، يتبع ذلك، مستلزمات التشخيص الطبي والمعالجة من تحليل العينات التي ترد من البيئة أو من المرضى أنفسهم و وجود قدرات تشخيصية في المعامل المحلية وخاصة في المناطق المزولة يساعد كثيرا في التشخيص المبكر، هذا وتصاعد الطرق التشخيصية الحديثة باستخدام التكنولوجيا الجزيئية على الكشف المدريع والمبكر للمواد البيولوجية في موقم الهجوم.

أما الإخفاق في إعداد النظم اللازمة وتدريب أفراد المناية الصحية لعبد أي هجوم بيولوجي قد ينتج عنه التأخير في الكشف عن الحدث إلى جأنب إعطاء الفرصة لانتشار هذه الأمراض المعدية وانتقالها من شخص إلى آخر وخاصة في حالة سفر وانتقال أحد الأفراد المصابين إلى مناطق أخرى قد تبعد عن مكان الحدث طلبا في العلاج كما أنه من الضروري توافر نظم توزيع وتغزين المضادات الحدوية والطعوم وأجهزة التنفس لتوزيمها على الجماهير التي قد تكون معرضة لأي هجوم بيولوجي وفي حالات الخطورة القصوي يجب توفيرها لكل فرد أو

هذا وقد تعوق التكلفة مثل هذه الاستعدادات وخاصة في البلاد الفقيرة ذات التعداد السكاني الفائية التعداد السكاني العالى ففي هذه الحالة، يتم اختيار بعض الأساليب الوقائية الانتقائية، هذا إلا أن استخدام الأجهزة المتطورة والمعقدة للوقاية يحتاج إلى تدريب مكثف وطرق متطورة بعناية وإلا أصبح استخدامها عائق في سبيل تحقيق طرق وقائية فعائة وسريعة.

٥ . ١ . التمامل مع الهجوم البيولوجي:

يعتبر التعامل مع أى هجوم بيولوجى عملية معقدة وتتضمن مجموعة من الأنظمة وتتضمن مجموعة من الأنظمة وتتطلب التعاون التام بين المفاع المدنى والمسئولين عن خطة الطوارئ وتطبيق القانون والصحة العامة والأطباء ويطرح بعض التساؤلات وتحديد العناصر يمكن التوصل إلى ترتيب منطقى لبعض الأوليات التي يجب التعامل معها.

وهيما يلى حصر للتشاطات المطلوية كرد فعل لأى هجوم بيولوجى وترتيبها هي تتابع منطقى يسمح بتطبيقها عمليًا هي معالجة المخاطر.

٥ - ١ - ١ - تحديد ما إذا كان الهجوم البيولوجي قد وقع أو في طريقة للوقوع:

إن كل الأمراض المعدية التى تظهر فجأة يجب اعتبارها حالات طبيعية ما لم يثبت عكس ذلك ولتفعيل أى تعامل مؤثر أو رد فعل لاعتداء مفاجئ ومتعمد يتطلب التحقق أولاً من أن الهجوم قد وقع بالفعل وأن إطلاق متعمد لأسلحة بيولوجية قد تم، هذا وهناك عوامل كثيرة يجب أخذها فى الاعتبار وتؤثر تأثيراً مباشراً على اتخاذ القرار الخاص بتقميل برنامج رد الفعل أو التعامل مع الحدث وخاصة إذا كان الهجوم معلن.

وفى حالة الهجوم غير المعلن، يمكن اكتشافه فقط عندما يتواهد المسابون على المؤسسات الطبية وهنا يمكن لجهاز المسح أن يكتشف الهجوم المفاجئ ويتم على الفور الفحص الطبى للأمراض المدية والتي تستكمل بالبيانات المملية والبيئية لتقرير ما إذا كانت الحالات المرضية التي تم استكشافها ناجمة عن إطلاق متعمد مفاجئ لأسلحة بيولوجية.

يعتبر المسح الروتيني والفحص الفورى لأى أمراض تظهر فجأة من الوسائل المهمة لتحديد ما إذا كان هجوم مفاجئ بأسلحة بيولوجية قد وقع أو في طريقه للحدوث، هذا إلى جانب أن التأكد من حدوث هجوم يتم عادة من الأعراض التي تظهر فجأة على الإنسان والحيوان مما يتطلب أخذ العينات والكشف عن أى مواد بيولوجية ضارة في البيئة المحيطة.

٥ . ١ . ٢ . تحديد المادة المستخدمة:

إن التحديد الفورى للمواد الضارة المستخدمة يعتبر عامل أساسى فى اتخاذ الإجراءات المانعة والطبية اللازمة ولما كانت هذه المواد قد تتسبب فى إصابات معدية خطيرة فإنه قد لا يكون من الصواب الانتظار لنتائج التحاليل الطبية المعملية عملاً باستراتيجية التقليل من المخاطر والقيام بالتعامل الفورى مع الحدث حال إثبات وجوده.

والكشف عن وتحديد المواد البيولوجية في البيئة المحيطة عملية ليست سهلة وبسيطة وتحتاج إلى أجهزة حساسة ومتطورة للكشف عنها، وهذه المواد لها مجال واسع وإمكانية كبيرة في التسبب في الأخطار وهو ما يتطلب تكنولوجيات متطورة قد لا تتوافر في فترة زمنية قصيرة، وتكون المشكلة حادة إذا كانت المواد البيولوجية المستخدمة لها القدرة على إحداث أمراض معدية سريعة الانتشار عند استشاق تركيزات صئيلة للغابة منها.

٥ ـ ١ ـ ٣ ـ تقييم إمكانية انتشار مفاجئ للمواد البيولوجية الضارة:

إذا تم إطلاق المادة البيولوجية على هيئة معلقات هوائية فإن عمل نماذج باستخدام الحاسب الآلى قد يساعد على النتبؤ بانتشار الجزيئات وتبدأ كخطوة أولى بتجميع البيانات عن اتجاه وسرعة الرياح وعن المصادر المكنة، ففي عام 19۷۹ تم تسرب مفاجئ للأنثراكس من أحد الوحدات العسكرية في الاتحاد السوفيتي (سيفردلوفسك Severdlovsk,). وقد تمكن الباحثون السوفيت من عمل دراسة تحليلية لانتشار المعلقات الهوائية أدت إلى اكتشافات مثيرة لحالات الإصابة بالأنثراكس على أبعاد متساوية من مصدر الإطلاق.

أما الأجزاء العالقة التي يمكن استنشاقها فتحملها الرياح ويتم تخفيفها بعد الإطلاق والجزيئات الأكبر فتمقط على الأرض. وفي حالة إطلاق مواد بيولوجية، فإنها يمكن أن تنتقل من شخص إلى آخر وقد تحدث أويئة تنتشر من مكان الإطلاق ويجب في مثل هذه الحالات اتباع المبادئ المقننة المستخدمة في حالات انتشار الأويئة.

٥ - ١ - ٤ - توزيع المعلومات والاتصالات في الحالات الخطرة:

نظراً لإمكانية انتشار حالة من الخوف والذعر في أعقاب أي هجوم بيولوجي، لذا يجب عمل اتصالات واضحة ومحددة مع الجماهير وإعلامهم بطريقة واضحة وسريعة بأن العلاج والتشخيص الطبي متوافر وكذلك إعلامهم بطريقة الوصول إليه إلى جانب التوعية بطرق الوقاية للحد من فرص التعرض والعدوى.

إذا حدث إطلاق لمواد بيولوجية معينة قد تتسبب في تلوث الهواء وكان هناك وفت كافي للإنذار، فيمكن إعداد غرفة أو أكثر محكمة الغلق ليحتمى بها الأفراد من السحب البيولوجية الضارة مع مراعاة سد أية ثغرات قد توجد بها وذلك باستعمال أشرطة لاصقة أو قماش مبلل وهذا ممكن أن يكون مؤثرًا فقط في حالة مرور سحابة بيولوجية. أما إذا كانت هناك حاجة لحماية الجهاز التتفسي، فيمكن استخدام الأقتمة الواقية في حال توافرها أو أقتمة من عدة طبقات من مرشحات القماش قد توفر نوعًا من الوقاية.

٥ - ١ - ٥ - حماية العاملين في الصحة العامة والسئولين عن الوقاية:

إن إصابة أحد العاملين في الصحة العامة أو أحد المسئولين قد يتسبب في فقدان الثقة في المراكز الطبية مما يترتب عليه عزوف معظم المرضى عن السمى إلى هذه المراكز وقد يحاولون الذهاب إلى مراكز طبية أبعد في مناطق أخرى مما يساعد على انتشار المرض وتتسع دائرة العدوى وفي بعض الحالات الخاصة وإذا سمع الوقت بذلك، فيمكن تطعيم أو إعطاء جرعة مضاد حيوى للوقاية للأشخاص المسئولين أو العاملين في مجال الوقاية والصحة العامة في حالات الطوارئ.

٥: ١ - ٦ ، التحكم في الإصابة:

فى حالة إطلاق مواد بيولوجية تسبب أمراض معدية، فإن الإرشادات الصعية الأساسية يكون لها وقع كبير فى الحد من انتشار هذه الأمراض مثل غسل البدين بعد أى اتصال وتجنب اللمس المباشر لأى إفرازات من الأفراد المصابين مع عزل أو التحفظ على الأشخاص الذين تم تعرضهم لهذه المواد أو الذين تظهر عليهم أمراض المرض على أن يتم نشر وتوزيع هذه الإرشادات وخاصة على العاملين فى مجال الصحة العامة هذا إلى جانب إعلام الجماهير بالأعراض والعلامات المرضية التى يجب ملاحظتها وإلى من وأين يتوجهون عند الحاجة، كما يجب لمحيد حركة المصابين وتجنب عمليات الترخيل لتجنب انتشار المرض فى مناطق معتلفة. هذا ويفضل العالمية بالمرضى فى أماكن تواجدهم أو فى المناطق العامة مثل الملاعب والجيمنيزيوم عن استخدام المراكز الصحية لتجنب ازدحامها.

إن عملية إزالة التلوث المكانى أو الشخصى قد لا تكون مجدية فى حالة أى هجوم بيولوجى بالمقارنة بالهجوم الكيميائى لكن فى بعض الحالات الخاصة قد تكون مفيدة, حول أو بجوار مواقع الإطلاق لجزيئات كبيرة الحجم التى قد تترسب على مكان ما أو شخص ما وعادة ما تستخدم مادة الكلور فى التطهير وإزالة المتلوث سواء المخففة (٠٠,٠٪) أو المركزة (٥,٠٪) وقد أجمع الخبراء على استخدام الماء والصابون فى إزالة تلوث البشرة مع الأخذ فى الاعتبار التخلص الأمن النهائى للمخلفات الناتجة عن عملية إزالة التلوث وطرق دفنها.

هذا وقد يستوجب الأمر عمل حجر صحى على المنطقة المصابة لتجنب انتقال الأفراد والأغذية مما قد يتسبب عنه انتشار المرض مع اتباع التعليمات الدولية في هذا المجال لنم انتشار أي وباء على مستوى الدول.

٥ ـ ١ ـ ٧ ـ نظم اتخاذ القرار:

إن التعريف العلمى للمجموعات التى لها الأولوية في العلاج والتي تعتبر مصادر خطريتم عن طريق تحليل المعلومات التي يتم تجميعها عن طريق مساحين متخصصين في وقت ومكان الإصابة هذا إلى جانب التعامل مع حالات المقلق والخوف والهلم التي قد تحدث بعد الإصابة.

٥- ١ - ٨ - الرعاية الطبية:

إن المالجة الطبية المتخصصة تعتمد أولاً واخيرًا على نوعية المادة البيولوجية المستخدمة في الهجوم إلا أن التطعيم والوقاية المسبقة باستخدام المضادات الحيوية لشريحة معينة في منطقة الخطر (المسئولون والداملون في مجال الصحة المامة إلى جانب الملاصقين للضحايا) قد يكون لها تأثير إيجابي في الحد من انتشار المرض، لذلك يجب أن يكون هناك مخزون متوفر من المضادات الحيوية وخلط مفصلة لطرق توزيعها.

٥ ـ ١ ـ ٩ ١ المساعدات السولية:

من المفيد أن يكون هناك قوائم كاملة بالجهات الدولية التي يمكن أن تساعد في الحالات الكبيرة وطرق الإتصال بهذه الجهات مثل منظمة الصحة العالمية (WHO) وغيرها.

٥ ـ ١ ـ ١٠ ـ متابمة الحدث: ١

يساعد تجميع البيانات على المستوى القومى، بالتعاون مع الجهات المختلفة وبالكفاءة المطلوبة، كثيرًا في تتبع الحالات الغير متوقعة سواء الطبيعية أو المتعمدة.

٥ ـ ١ - ١١ - المتابعة المدانية للحدث:

إن المتابعة الدقيقة والتسجيل والتعريف المفصل للحدث مطلوب لتحسين العناية الطبية المتكاملة وتطوير طرق الوقاية والمعالجة وضرورية أيضًا للحد من هذه النوعية من الأسلحة.

٥ ـ ١ . ١٧ ـ التحكم والاتصال:

لتحقيق نتائج طبية في معالجة أى هجوم بيولوجي، يجب تدريب وتعاون النظم والمجموعات المختلفة المنوط بها معالجة مثل هذا الحدث كما يجب تحديد السلطة والشخص المسئول القادر على إصدار الأوامر لهذه المجموعات مع تجنب تضارب السلطات.

٥ - ٢ - التعامل مع الهجوم الكيميائي:

إن النشاطات المطلوبة كرد فعل لمالجة أى هجوم كيميائى تندرج تحت مبدأ الخطوة خطوة وتتابع هذه الخطوات ضرورى فى عملية معالجة المخاطر وهى مثل التى سبق ذكرها فى حالة الهجوم البيولوجى:

- ١ تحديد الخطر الكيميائي والكشف عنه:
- ـ استخدام طرق الكشف الكيميائي المدريع لتحديد وتطوير رد الفعل المباشر:
 - ـ استدعاء الأخصائي للتحديد النهائي للحدث الكيميائي.
 - ٢ تقييم المخاطر الكيميائية ومتطلبات علاج الضحايا:
- ـ تقييم طبيعة ومدى خطورة المواد الكيميائية التي تم إطلاقها وتأثيرها على رد الفعل.

- التنبؤ بمدى انتشار الخطر وتقييم متطلبات معالجة الضحايا الحالية واللاحقة.
 - ٣ _ توزيع وتبادل المعلومات في حالة الخطر.
 - ٤ .. حماية المسئولين والعاملين في مجال الصحة العامة.
 - ٥ .. التحكم في التلوث:
 - تحديد منطقة التحكم الساخنة للحد من انتشار التلوث،
- الإجراء الفورى لعملية إزالة التلوث في الموقع وكل الأشخاص الدين يتعين مفادرتهم النطقة التحكم الساخنة.
 - ٦ نظم اتخاذ القرار وتحديد الضحايا الذين لهم الأولوية في العلاج.
 - ٧ .. توهير العناية الطبية وترحيل الضحايا.
 - ٨ إزالة التلوث للأفراد والمعدات والموقع.
 - ٩ تحديد المخاطر المتبقية واتخاذ القرارات الصحيحة لمواجهتها.
 - ١٠ ــ المتابعة المستمرة للخطر.
 - ١١ ـ التنسيق في العمل وإصدار التعليمات للتحكم في الخطر.
 - ١٢ المساعدات الدولية لموجهة الخطر،
 - ١٢ وضع خطة للاتصال وإعلام الجماهير.

٥ ـ ٢ ـ ١ ـ تحديد الخطر الكيميائي والكشف عنه:

تضمن عملية التحديد والكشف الكيميائي تحديد طبيعة الخطر الكيميائي الذي نواجهه وتبدأ بالتحليل المنطقي لكل الملاحظات والمعلومات المرئية والمدونة

المتاحة (نوعية ووظيفة الأجهزة المستخدمة إلى جانب شكل ورائحة المواد التي تم إطلاقها) ثم الملامات والأعراض التي ظهرت على الأشخاص الذين تم تعرضهم لها.

تتطلب عملية الكشف عن هذه المواد استخدام أجهزة متنوعة تزودنا بمؤشرات عن المواد المستخدمة. وتتنوع هذه الأجهزة تتوعًا كبيرًا بدأ من أبسطها في صورة ورق يغير لونه إلى أكثر الأجهزة تطورًا وتعقيداً مثل جهاز مسح التلوث الإلكتروني حيث إن التحديد القاطع والنهائي لنوعية المواد الكيميائية المستخدمة في أي هجوم يستلزم طرق تحليلية متقدمة باستخدام أجهزة وإمكانيات معملية متطورة وهي خطوة ضرورية كأساس لتحديد النماذج والسياسات التي يجب اتباعها كرد فعل للهجوم واختيار نوعية تلك الأجهزة يعتمد على المتطلبات المحلية الخاصة.

فى حالات الخطورة العالية، يمكن اعتبار أى حدث مشكوك فيه على أنه هجوم كيميائي حتى يثبت العكس (مثال ذلك ما قامت به إسرائيل في حرب الخليج باعتبار أن جميع صواريخ "اسكاد" التي أطلقت عليها تحمل رءوس كيميائية) أما في الحالات ذات المستوى المنخفض من الخطورة فيبدأ التحرك فقط بعد كشف كيميائي إيجابي لمواد ضارة.

يحتاج أى هجوم كيميائى إلى تحقيقات، كما هو الحال فى الجرائم الأخرى، إلى جانب العمليات الطبية وعمليات الإنقاذ بشرط أن يعمل كل فريق دون التأثير سلبًا على الفريق الآخر ودون إحداث أى تغيير فى مصرح الجريمة إلى جانب التحفظ على الأدلة الممكنة اللازمة لإثبات الهجوم بما فى ذلك الملابس الملوثة مما يساعد على المحاكمات الجنائية لاحقًا، هذا إلى جانب إمكانية استدعاء فريق تحقيق دولى لأخذ عينات مختلفة وإرسالها إلى شبكة المعامل المعترف بها دوليًا في هذا للجال

٥ ـ ٢ ـ ٢ ـ تقييم المخاطر الكيميائية ومتطلبات علاج الضحايا:

للتقدير الكمى للنتائج المتوقعة لأى حدث أو هجوم كيميائي يجب عمل تحليل كمى للخطر باستخدام نتائج الكشف وتقييم لخواص المواد المستخدمة وتقدير

لإمكانية انتشار الخطر ومداه حيث إن المواد الكيميائية التى قد تستخدم فى هذا المجال تختلف اختلافًا كبيرًا من حيث مدة بقائها فى البيئة المحيطة ومدى سمينها ومدى تأثيرها على ضحاياها.

في حالة الإطلاق المتعمد المفتوح للمواد الكيميائية الخطرة، يكون أهم المكونات اللازمة لتقدير الخطرهو عملية التنبؤ بمدى انتشار هذه المواد وسحاباتها القاتلة، وهذه تعتبر الخطوة الأولى المطلوبة لاتخاذ القرار وتحديد طرق الوقاية ومعالجة الحدث، وهناك بعض النماذج التاحة عن طريق الحاسب الآلى تساعد على عمليات التنبؤ هذه وتختلف هذه النماذج حسب شموليتها والعوامل التي تأخذها في الاعتبار مثل خواص الماذة وطريقة إطلاقها (سواء بتم الإطلاق دفعة واحدة أو بطريقة مستمرة أو إذا كان الاطلاق محددًا ينقطة معينة أو إطلاق خطى) وتركيز المادة عند إطلاقها وحالة الجو والرياح عند الإطلاق وتضاريس المنطقة حتى يمكن النتبؤ بمدى الانتشار وتحديد المناطق التي يمكن أن تتركز فيها في الأوقات المختلفة مما يساعد على تحديد المناطق التي يكون فيها الخطر أكبر ما يمكن وعندها بمكن توجيه الإمكانيات اللازمة لهذه المناطق وبعد تحديد المناطق ذات الخطورة العالية في مرحلة الاستعدادات، يمكن بعد ذلك استخدام نماذج حسابية تعتمد على الطبيعة الطبوغ رافية الخاصة للمنطقة وتوزيغ الكثافة السكانية للحصول على معلومات دقيقة تتعلق بعدد الضحايا المتوقع نتيجة انتشار السحابات السامة إلى جانب إمكانية توصيل العناصر الطبية اللازمة إلى المكان الصحيح في الوقت الناسب.

٥ - ٢ - ٣ - توزيع وتبادل المعلومات في حالة الخطر:

إذا كان هناك شك في وصول الخطر لبعض الجموعات السكانية التي تقع في اتجاء الربح بعد عملية التنبؤ وتقييم الخطر فيجب تحدير هذه المجموعات بالخطر المحدق بها حتى تتمكن من تفعيل نظم الوقاية ورد القمل والذي قد يشمل بعض التعليمات الخاصة بالتهجير أو المتعلقة بالوقاية من احتمالات انتشار

الخطر ووصوله إلى هذه المناطق إلى جانب الأخذ في الاعتبار الحوادث التي قد تنجم عن هلع السكان عند علمهم باحتمال وصول الخطر إليهم، ولتجنب حدوث ذلك، يجب توصيل الملومات الدفيقة والمفيدة في مثل هذه الحالات بأسرع ما يمكن. وتبمًا لظروف الأحداث فينصح ببقاء السكان داخل منازلهم وعدم مغادرتها مع إغلاق الأبواب والشبابيك وكل المنافذ ومن يوجد خارج المنزل في مثل هذه الحالات عليه باتخاذ أقرب سائر متاح لحمايته من هذه المواد الخطرة.

٥ - ٢ - ٤ - حماية المستولين والعاملين في مجال الصحة العامة:

يجب أن تكون الأجهزة الوقائية الفردية متاحة للقائمين بالأعمال الوقائية ليتمكنوا من القيام بنشاطات متعددة في المناطق الملوثة دون أن يتحولوا هم الى ضحايا، هذا وهناك تنوع كبير في الأجهزة الوقائية الفردية تتراوح ما بين الأقتعة البسيطة لحماية الجهاز التنفسي إلى تفطية جسم الفرد بالكامل بملابس واقية عديمة النفاذية، واختيار الأجهزة الوقائية المناسبة يعتمد أسامنًا على حسابات تقدير الخطر وطبيعة المواد الكيميائية المستخدمة.

وفى المناطق الواقعة تحت التهديد المباشر لمثل هذه الأحداث، يكون توفير تسهيلات وقائية جماعية مبررًا وهى عبارة عن مناطق كبيرة معزولة محمية ومزودة بمرشحات هوائية لحماية أعداد كبيرة من السكان ولا يكون هناك حاجة لاستخدام الأجهزة الوقائية الفردية ومثال ذلك المناطق التى تم إقامتها في سويسرا في الحرب العالمية الثانية.

٥ - ٢ - ٥ - التحكم في التلوث :

من أهم العوامل الأساسية في معالجة الكوارث الناجمة عن أى هجوم كيميائي معمد هو التحكم في التلوث ومن أهم عناصر التحكم في التلوث هي:

_ سرعة تحديد المنطقة الملوثة وإحاطتها بملامات واضحة مرئية بوضوح.

- الحد من انتشار التلوث عن طريق التحكم الجاد والملتزم لكل من يدخل
 ويخرج من منطقة التلوث.
- إزالة تلوث الموقع (سواء للأفراد أو للمعدات) مع عمل مسح شامل لكل من يخرج من المنطقة للتأكد من عدم تلوثه حتى لا يلوث أية منطقة بالخارج، هذا ويجب مراعاة الالتزام التام بمبدأ إزالة تلوث أي ضحية قبل نقله للأماكن المتخصصة لمواصلة العلاج وذلك حتى يمكن تجنب انتقال المواد الملوثة إلى وسائل النقل وغرف الطوارئ بالمستشفيات، هذا ومن الأهمية بمكان أن تحتوى الأماكن التى تستقبل الضحايا على وحدات إزالة التلوث في حال وصول أحد الضحايا مخطيًا وحدات إزالة التلوث في حال المعديد من النماذج لمراكز إزالة التلوث والتحكم فيه ويعتمد اختيار أحد هذه النماذج على مصدر التلوث وظروف الموقع.

٥ ـ ٢ ـ ٢ ـ نظم اتخاذ القرار وتحديد الضبحايا الذين لهم الأولوية في العلاج:

إن مبدأ فرز الصابين يجب أن يخضع لتطوير مستمر بحيث يتفق وهدف التحكم في التلوث خاصة في حالات الهجوم الكيميائي حيث يكون التأثير سريماً جداً مما يتطلب عمليات فرز سريمة وتوفير المضادات اللازمة في الحال حتى يستميد من الإمكانيات المتاحة التي قد تكون محدودة من يستحقها من حيث مدى خطورة حالته ومدى تعرضه وذلك يستلزم فريق تشخيصي على خبرة واسعة حتى يقوم بعملية فرز الضحايا وتحديد أوليات من يحتاجون للعناية الطبية وهو ما قد يستلزم تفعيل أقسام أخرى في المستشفى لمواجهة الأعداد الكبيرة التي تحتاج للمساعدة والتي قد يكونون بعضها بغير حاجة ملحة لسرعة التعامل معها، هذا الى جانب أهمية توفير فريق يقوم بالدعم النقسي للضحايا.

٥ ـ ٢ ـ ٧ ـ توفير الرعاية الطبية وترحيل الضحايا:

تشمل الرعاية الطبية التطعيم (للأفراد النين قد يتعرضون للخطر الكيميائي) والتشخيص والعلاج. وليس هناك تطعيمات فعالة لكل المواد الكيميائية السامة ولكن هناك بعض الأدوية التي لها تأثير إيجابي في حالات التعرض لغازات الأعصاب مثل بيريدوستجمين (pyridostigmine) إلى جانب أن هذه الأدوية قد تتسبب أيضًا في أعراض جانبية وبالتالي فهي تستخدم في حالات الضرورة القصوى وخاصة عندما يكون هناك تلوث واضح بمواد الأعصاب السائلة.

هذا وقد تساعد بعض التحاليل المتخصصة في التشخيص وتحديد مدى التعمرض للمواد الكيميائية الحربية، وتتراوح هذه الطرق من ملاحظة الأعراض على الضحاليا إلى قياس نشامل إنزيم الاسيتيل كولين استيريز acetylcholine) والمحتاجة إلى التقنيات المتقدمة الحديثة للكشف عن الحمض النووى (DNA) بعد التعرض لغاز الخردل، وتعتبر العلاجات الأولية لإنقاذ حياة المريض ضرورية حتى يمكن بعد ذلك نقله إلى الوحدات الطبية أو المستشفى القريب ومن العوامل المساعدة أيضًا هي معرفة وتحديد نوعية المادة الكيميائية المستخدمة في الهجوم.

٥ ـ ٢ ـ ٨ . إزالة التلوث للأفراد والمدات والموقع:

إن إزالة التلوث قبل النهائى للأفراد والمدات يهدف إلى الحد من اتساع دائرة التلوث وحصرها فى أضيق نطاق ويتبعها إزالة التلوث النهائى للموقع وهى عمليات متخصصة يقوم بها وحدات خاصة لإزالة التلوث ذات خبرات متقدمة.

٥ . ٧ . ٩ . تحديد المخاطر المتبقية وإتخاذ القرارات الصحيحة لمواجهتها:

هناك ضرورة ملحة لتقييم الأخطار المتبقية في المناطق الملوثة والتي قد تمثل خطرًا على من يدخلها لتحديد ما إذا كان يمكن إعادة فتحها للسكان دون احتمالات التعرض للخطر على أن تستمر عمليات البحث والقياس حتى يتم التاكد من خلوها تمامًا من أى آثار للتلوث بعد التأكد من إزالته تمامًا ثم إعلان موثق بخلو المنطقة من أى متبقيات من المصادر الخطرة بواسطة أخصائيين فى مجال معالجة الأحداث الخطرة أو أى هجوم كيميائى.

٥. ٧ ـ ١٠ ـ المتابعة المستمرة للخطر؛

بالرغم من أن أهم الأوليات بعد أى هجوم كيميائى هو معالجة حالات التعرض الحادة إلا أن هناك بعض المواد الكيميائية الخطرة التى قد تستخدم فى الهجوم لها تأثيرات ضارة طويلة الأجل نظرًا لبقائها فى البيئة لفترات طويلة قد تصل إلى سنين، من هنا تبرز أهمية برامج المتابعة المنظمة ليس فقط لصالح الضحايا بل أيضًا لصالح تقدم المعلومات الطبية فى هذا المجال مما يفيد عند وقوع أى حدث آخر مستقبلاً ومن الأمثلة على ذلك المتابعة المستمرة التى قامت بها إيران لسنوات عديدة بعد وقوع هجوم كيميائى عليها فى أثناء حرب الخليج.

٥ ـ ٧ ـ ١١ ـ التنسيق في العمل وإصدار التعليمات للتحكم في الخطر:

إن الإجراءات التى يجب اتخاذها كرد فعل لأى هجوم كيميائى تعتمد أساسًا على مجموعات عمل متعددة ويعتبر التنسيق والتعاون بين هذه المجموعات هو حجر الأساس لنجاح العمل والتوصل إلى نتائج إيجابية وبالتالى فهناك الحاجة إلى جهة واحدة فادرة على التنسيق بين مجاميع العمل المختلفة لإصدار التعليمات اللازمة للتحكم في الخطر وتحجيمه في أسرع وقت.

٥ ـ ٢ ـ ١٢ ـ المساعدات الدولية لمواجهة الخطر:

قد تتخذ السلطات المحلية القرار بطلب المساعدات الدولية لمواجهة ومعالجة الحدث ويشمل ذلك كل الدول الأعضاء في اتفاقية تحريم الأسلحة الكيميائية على أن يكون ذلك في أسرع ما بمكن حيث إن تأثيرات الأسلحة الكيميائية لا تستمر لفترات طويلة.

٠٠٥ ـ ١٣ ـ وضع خطة ثلاثصال وإعلام الجماهير:

يجب وضع خطة للاتصال وإعلام الجماهير وإزالة الغموض فيما يتعلق بالأسلحة الكيميائية والبيولوجية قبل وقوع أى هجوم متوقع. ولتحقيق رد فعل على أى هجوم بالكفاءة المطلوبة، يجب توعية الجماهير بما يجب عمله فى حالة وقوع الهجوم وقبل وقوعه بمدة كافية وقد تكون خطة توعية الجماهير عن طريق الاتصال بهم بواسطة الراديو أو التليفزيون أو عن طريق توزيع كتيبات صغيرة مكتوبة بلغة واضحة وسهلة يتم فيها شرح الخطر المكن حدوثه والتعليمات التى بحب اتباعها عند سماع الاندار.

٥.٣. الخطة الإعلامية لواجهة الخطر:

إن وضع خطة إعلامية محكمة لهذا الفرض تعتبر من الأهمية بمكان للتوعية فيل المدث وتجنب أي رد فعل مبنى على الخوف والهلع بعد وقوع الحدث، وهذه الخطة يجب أن تتضمن تعليمات واضحة لا لبس فيها على أن يتم تقييم مثل هذه الخطط والبرامج مع الأخذ في الاعتبار البيئة المصطة وأن تكون التعليمات مختصرة حتى لا تؤدى إلى عكس المطلوب.

وفيما يلى أحد النماذج لثل هذه الخطط أو البرامج:

٥ ـ ٣ ـ ١ ـ تطوير استراتيجية الاتصال:

- _ تحديد المسئول الذي يقرر المعلومات التي يجب تداولها والتي يجب جمعها.
 - . تحديد المسئول عن جمع الملومة وفحصها وتقييمها ومقارنتها.
 - _ تحديد المسئول عن إعداد المعلومة التي يجب تداولها.
 - .. تحديد المبئول عن اعتماد هذه العلومة.
 - _ تحديد السئول عن الاتصال بالإعلام،

٥ ـ ٣ ـ ٢ ـ تحديد المعلومة:

- _ الاتصال والتشاور مع سلطات معالجة الطوارئ لتعريف الخطر.
 - ــ تحديد الأوليات.
 - تجميع البيانات،
 - تحديد الجموعات أو الفئات المستهدفة إعلاميا.

٥.٣.٣. إعداد الخطاب الإعلامي:

- _ تحديد الستهدف.
- _ إعداد الرسالة (المشكلة وأبعادها والحل).
 - ـ تحديد وقت التنفيذ.
- تحديد مكان الحدث والمكان الآمن الذي سيلجأ إليه المتضررون.
 - بيان أهمية الرسالة التي يجب اتباعها،
 - ـ بيان كيفية التعامل مع الحدث.

٥ ـ ٣ ـ ٤ ـ اختيار طريقة الاتصال:

- إطلاق الخبر،
- الإعلان عن طريق الخدمات الجماهيرية.
 - _ تضمينها في البرامج الإذاعية والمرثية.
 - _ الإعلان في الجرائد والمجلات،
- الإعلان عن طريق الأفراد في المجتمع المحلى.
- _ تحديد أعضاء لجان معالجة الطوارئ سواء من الشرطة أو المتطوعين أو أندية الخدمات.

٥ ـ ٣ ـ ٥ ـ إرسال الرسالة:

- اختيار الوقت المناسب لإذاعة الرسائل المهمة قبل أو بعد أوقات العمل الرسمية (٦ - ٨ صباحًا أو ٥ - ٧ مساءً).
 - تحديد موعد محدد لإذاعة الرسائل الإلكترونية والإعلان المطبوع.
 - ـ يجب إخبار رجال الإعلام بموعد ومكان النشر.
 - توضيح الهدف من الرسالة الإعلامية.

٥-٣-١- المسح والتقييم:

- عمل تدريبات لحالات مماثلة لحالات الطوارئ.
 - ـ استطلاع الرأي.
- .. مراجعة الرسائل الإعلامية قبل وبعد حالات الطوارئ.

رابعًا: الوقاية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية

تعتمد الوقاية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية على عناصر أساسية وهذه تكمل بعضها البعض لتعظيم التأثيرات والنتائج المرجوة .

- الوقاية الطبيعية: وتشمل الوقاية الطبيعية لجسم الإنسان.
 - _ الوقاية الطبية: وتشمل العلاج والعلاج الوقائي.

١ ـ الوقاية الحربية:

من أهم الأهداف للوقاية الحربية هو ردع المعتدى حرمان المعتدى من أية ميزة حربية تمود عليه من استخدام الأسلحة الكيميائية، وإن النتائج التى يمكن تحقيقها في هذا المجال على الفرد العسكرى وعلى الوحدة التابع لها والمعدات التى يستخدمها والمهام المكلف بها، وتبعًا للهدف النشود من الوقاية، يمكن تقسيم الوقاية الحربية إلى وقاية عامة أساسية ووقاية خاصة.

تهدف الوقاية المامة إلى زيادة فرص الحياة للأفراد المرضين لهجوم كيمياثى أو بيولوجى بتوفير الأقنعة والملابس الواقية الكاملة إلى جانب إمكانية إزالة التلوث التدخل الطبى وإمكانية تقييم الموقع المعرض مع إمكانية الكشف وتشمل الوقاية العامة الأساسية وإزالة التلوث والإنقاذ السريع وتوفير الرعاية.

أما الوقاية الخاصة فتختص بالوحدات المهمة ونظمها ووظائفها مع توفير إمكانية الاستمرار في العمل وتأدية المهام الرئيسية بكفاءة لأطول مدة ممكنة، مع التحفاظ على قدرات الوحدات الدفاعية حتى بعد الهجوم الكيميائي. هذا إلى جانب التدريب على طرق التعامل في بيئة ملوثة بعد أي هجوم مع الأجهزة والتسهيلات الوقائية. وخاصة في المناطق الحارة أن القيام بأعمال شاقة بلالابس الواقية غير النفاذة أن القيام بأعمال شاقة فقد تؤدي الحرارة الزائدة الي انهيار بعض العناصر المهمة في هذا المجال كما قد تعوق الأفنعة الواقية سهولة الاتصال بين الأفراد العاملين في هذا المجال ونظرًا لأن عملية إزالة التلوث قد تستغرق وقتًا طويلاً نسبيًا فإن عملية تجنب التلوث تعتبر عامل أساسي في الوقاية. وتعتبر الوقاية الحربية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية خارج نطاق هذا الكتاب.

٢ .. الوقاية المدنية:

إن لوحدات الإنقاذ والدفاع المدنى والمدنيين العاملين في هذا المجال نفس المهم والمتطلبات السابق ذكرها في حالة الوقاية الحربية إلا أنه في حالة الوقاية المدنية تعتبر عملية نقل المدنيين للمناطق المحمية المعدة سابقًا هي الشكلة الملحة، وبالتالى فإن الأدوات الوقائية المطلوبة تكون أقل تعقيدًا عن تلك المستخدمة في الوقاية الحربية حيث يتمين على الأفراد العسكريين العمل المستمر في المناطق المكشوفة وغير المحمية هذا ويمكن استخدام السترة أو البدل الواقية المزودة بمروحة صفيرة تعمل بالبطارية وهذه ممكن أن تغنى عن الأفقاعة الواقية حيث يمرا الهواء من خلال مرشحات وتشمل الوقاية المدنية الوقاية الفردية والوقاية:

٧ - ١ - الوقاية الفردية:

يحقق أى هجوم أكبر معدل ممكن من الأصرار إذا كانت الأهداف المرضة غير مزودة بالمدات الوقائية اللازمة، في حين أنه إذا تم اتباع بعض الإجراءات الوقائية البسيطة يمكن تقليل عدد الإصابات إلى حد كبير علماً بأنه إذا تم اتخاذ إجراءات وقائية كافية فإن ذلك يكون رادعًا قويًا للمعتدى حيث إن أى هجوم سيكون غير مجدى ولا يحقق أهدافه إلا أنه كلما كانت الوقاية مؤثرة كلما حدت من حرية حركة الأفراد سواء العسكريين أو المدنيين حيث تتطلب الوقاية عمل دروع واقية للأفراد من البيئة المحيطة وتكون المعدات الوقائية موانع طبيعية بين الفرد والمواد الضارة التى قد يتعرض لها، فعند حدوث أى هجوم باستخدام أسلحة كيميائية أو بيولوجية يجب حماية الجهاز التنفسى من الغازات والرغويات المعلقة في الهواء وفي نفس الوقت حماية جميم الإنسان من ملامسة أى مواد حريبة سائلة أو صلبة حتى بعد وقوع أى هجوم فإنه يجب تجنب هذه المواد سواء الساقط منها على الأرض أو الملامق لأى معدات أو أجهزة أو مباني.

٢ ـ ١ - ١ - حماية الجهاز التنفسى:

تمتمد درجة الوقاية التى توفرها الأقتمة للجهاز التنفسى على الإنذار البكر وعلى الوقت اللازم لارتداء هذه الأقتمة الواقية وعلى قدرة مرشحات الأقتمة لامتصاص المواد الضارة المستخدمة في الهجوم إلى جانب مدى إحكام القناع المستخدم وعدم تسرب المواد داخله.

عند حدوث أى هجوم، فإن المواد الضارة قد تصل إلى الإنسان على الأرض في ظرف من خمس إلى عشر ثوانى وهذه المواد قد تكون على شكل رذاذ من السوائل تؤثر على بشرة الإنسان أو على هيئة سحابة من الغاز أو من الرغويات المعلقة في الهواء التى يؤدى استشافها إلى إصابات قد تكون مميتة وبائتالى فإنه في حالة أى هجوم مفاجئ يكون وضع القناع الواقى المحكم ذا أهمية حيوية لحياة الأفراد المعرضين هذا وقد يتطلب الأمر ارتداء الأقنمة الواقية لفترات طويلة لتجنب أى هجوم مفاجئ وهذا يستلزم أن تكون هذه الأقنمة الواقية وهو تحملها لفترات طويلة، هذا وقد تم تطوير جيل جديد من الأقنمة الواقية وهو يعتبر الجيل الرابع في الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٩٠ (الجيل الأول بعد الحرب

العالمية الأولى والجيل الثانى بعد الحرب العالمية الثانية والجيل الثالث في الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٨٠) هذا وقد تم مراعاة الآتي:

أ ــ أن يكون القناع الواقى مريحًا يمكن ارتداؤه لمدة طويلة نسبيا وذلك عن طريق تطوير إطار خارجى محكم عريض مرن يقلل من فرص التسرب ويسمح بتطبيع القناع على وجه المستخدم.

ب سهولة الشهيق والزفير عن طريق تقليل مقاومة المرشحات لمرور الهواء
 دخولاً وخروجاً.

ج ـ يسمح بمجال رؤية كبير مع إمكانية تصحيح الرؤية لقصور النظر بتوفير
 زجاج خاص

د _ يسمح بسهولة الاتصال بالآخرين بتزويده بأجهزة اتصال حديثة مناسبة.

هـ _ يعتبر المرشح من أهم أجزاء القناع الواقى ويتكون عادة من جزئين:

- مرشح المعلقات الهوائية والرذاذ: ويتكون من عدة طبقات من الألياف الزجاجية ويقوم باحتجاز المعلقات الهوائية عند اصطدامها بهذه الألياف والتصافها بها.

مرشح الفازات: ويتبع مرشح المعلقات الهواثية ويتكون من الكريون المنشط ويمتص الأبخرة المتصاعدة من الرذاذ أو المعلقات الملتصقة بالمرشح إلى جانب المغازات الكيمياثية ويتم تنشيط الكريون عن طريق المعاملة الحرارية لزيادة السطح المعرض إلى ١٠٠٠ - ١٥٠٥م للجرام الواحد مما يرفع من كفاعته السطح المعرض إلى ١٠٠٠ المنافق الكريون المنشط الامتصاص بعض الغازات ويالرغم من ذلك فإن قدرة مرشحات الكريون المنشط الامتصاص بعض الغازات ذات الجزيئات الصغيرة نسبيًا (مثل سيانيد الهيدروجين وكلوريد السيانوجين) تعتبر محدودة. ولتحسين قدرة الكريون المنشط على امتصاص هذه الغازات يتم معالجته بأملاح النحاس والكروم والفضة أو بمواد عضوية مثل ثلاثي إثيلين الداي أمين أمين (triethylendiamine, TEDA) وعادة لا تتعدى درجة التسريب في مثل هذه المرشحات ٢٠٠١، ٢٠٠ ويوفر للإنمان الحماية من عشرة إلى مائة هجوم

كيميائى قبل تشبعه ونسرب المواد الكيميائية منه على أن يتم حفظه بطريقة سليمة وارتداؤه فقط عند اللزوم.

ومن أهم الإجراءات الوقائية استخدام الأقنعة الواقية المستخدمة في حالات الهجوم بالغازات السامة أو بالمواد البيولوجية الحربية وأهمها أقنعة المعلقات الهوائية متعددة الطبقات ذات الكفاءة العالية (multilayered HEPA filter) حيث يمكنها حجز أكثر من ٩٩٪ من المعلقات الهوائية التي يتراوح حجمها من ١ إلى ٥ ميكرومتر وهو الحجم المستخدم في الأسلحة البيولوجية مع ملاحظة أن تكون الأقنعة محكمة على الوجه.

٢ - ١ - ٢ - حماية بشرة وجسم الإنسان:

إن الزذاذ المتساقط في أى هجوم له القدرة على اختراق البشرة والوصول إلى جسم الإنسان وبالتالى فإن حماية الجهاز التنفسى عن طريق الأقنعة الواقية ليس كافيًا بل يجب استكماله بحماية جسم الإنسان كاملاً من جزيئات المحاليل للتساقطة عند أى هجوم وذلك عن طريق الملابس الواقية الكاملة. تتوقف كمية المادة التى تمتص عن طريق البشرة على نوعية المادة المستخدمة في الهجوم وعلى الموق الملازم لإزالة التلوث وكفاءة عملية إزالة التلوث ومساحة المنطقة الملوثة ونوعية الملابس، ولتقليل عدد الضحايا لأى هجوم من هذا النوع يجب تفطية ونوعية الملابس، الجنود على مواد خاصة واقية. وتتكون الملابس الواقية أو أن تحتوى ملابس الجنود على أيضا الأحدية التى تغطى الساقين (البوت) والقفازات لضمان تغطية كل أجزاء البسم إلى جانب الأقنمة الواقية، ويالطبع فإن ارتداء مثل هذه الملابس غير النفاذة لفترات طويلة تكون غير مريحة في الأجواء الحارة خاصة لأنها لا تسمح بتبخر العرق، ولزيادة نفاذية الملابس الواقية حتى بمكن تحملها لفترات أطول بتبخر العرق، ولزيادة نفاذية الملابس الواقية حتى بمكن تحملها لفترات أطول عقد تم تصميم ملابس تحتوى على طبقة من الكريون المنشط على هيئة جزيئات دقيقة أو محمل على رغاوى بالاستيكية من الكويون المنشط على هيئة جزيئات دقيقة أو محمل على رغاوى بالاستيكية من الكويون المنشط على هيئة جزيئات

احتواء طبقة الكريون هذه بين طبقتين من القماش الخاص ويقوم بامتصاص المواد الضارة ومنعها من الوصول إلى بشرة الإنميان. أما في حالات التلوث العالية، تستخدم الملابس المطاطية الواقية غير النفاذة ويمكن استخدام تهوية داخلية باستخدام مروحة صغيرة تعمل بالبطارية للتغلب على ارتفاع درجة الحرارة داخل الملابس ولكن هذه الملابس غير عملية لارتدائها لفترات طويلة الأمد نسيبًا.

٢- ٢ - الوقاية الجماعية:

تتم الوقاية الفردية سواء للعميكريين أو الدنيين بتوفير الأقنعة أو الملابس الوقائية، في حين تتم الوقاية الجماعية للمجموعات بتوفير مناطق مغلقة كدروع للحماية من أي هجوم مثل الخيام والعربات المجهزة والمحميات المغلقة إلى حانب أنها توفر الحماية من المواد السائلة والغازات والرغوبات والحزيئات المعلقة في الهواء على أن يتم توفير الهواء النقى اللازم .. بعد تمريره على مرشحات خاصة من الكربون المنشط مثلاً - ويتم دفعه بواسطة مراوح خاصة. ويعتبر الارتفاع في درجة الحرارة في المناطق المغلقة المكتظة بالناس من العوامل المهمة التي يجب بالحفاظ عليها عند معدلات مقبولة وذلك عن طريق إضافة موصلات حرارية في الجدران والسقف. إلى جانب أخذها في الاعتبار عند حساب التهوية كافية لتوفير الأوكسجين، ويتم حساب كمية الهواء اللازمة للتهوية بواقع ١،٥ إلى ٣٠٠ منر مكعب للفرد في الساعة وعادة ما تكون المخابئ المفلقة الكبيرة مزودة بنظامين للتهوية أحداهما يستخدم في الأوقات العادية أي قبل أي هجوم كيميائي وبكون ذو قدرات تهوية عالية تصل إلى عشرة متر مكوب للفرد في الساعة والثاني للهواء المعالج المرر من خلال مرشحات ويكون في حدود ١،٥ إلى ٣٠٠ متر مكعب للفرد في الساعة ويستخدم عند وقوع الهجوم ويعده حتى تنتهي حالة الخطر

ومن المشاكل الرئيسية وجود أفراد قد تعرضوا للتلوث خارج المحبأ ويريدون المدخول للحماية أثناء أو بعد الهجوم وهو ما يعرض الموجودين داخل المخبأ للتلوث لذلك إذا تم دخول فرد أو أكثر من الخارج إلى داخل المخبأ فيجب ان يتعرضوا لعملية إزالة التلوث والتحقق من عدم تلوثهم بعد ذلك.

وكلما أسرعنا باتخاذ الإجراءات الوقائية حال حدوث الهجوم أو عند تلقى أى إنذار بالهجوم كلما زادت كفاءة فاعلية هذه الإجراءات،

إن معظم المعلقات الهوائية المحملة بمواد بيولوجية لا تخترق عادة جلد الإنسان ما لم يكن هناك جرح به، وقليل منها قد يلتصق بالبشرة وبالتالى فإن مجرد تغيير الملابس بعد التعرض مباشرة لأى هجوم من هذا النوع إلى جانب الاغتسال أو الاستحمام بالماء والصابون ممكن أن يزيل أكثر من ٩٩،٩٩١ من المواد الضارة المالقة بالبشرة، ولا يفضل محول هيبو كلوريت الصوديوم على الماء والصابون.

وفي حالة الهجوم بمواد بيولوجية حربية، فليس من الضرورى ارتداء ملابس معينة واقية ويكتفى باتخاذ الإجراءات الوقائية الدولية المتمارف عليها ووضع المرضى في غرف تحت ضغط سالب مع مراعاة التخلص الآمن للنفايات عن طريق حرقها، وخاصة في حالة استخدام الأنثراكس في الهجوم، هذا ويفضل عزل المرضى في حالة الهجوم بأمراض معدية وعلى الأطباء المالجين وأفراد الصحة العامة اتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة. هذا وتعتبر المضادات الحيوية من أكثر المواد شيوعا في معالجة ضحايا أي هجوم بيولوجي هذا إلى جانب عمليات التطعيم ضد نوعيات معينة من الأسلحة البيولوجية مثل الأنثراكس والبوتولينوم توكسين والتولاريميا والطاعون والجدرى، إلا أن القيام بعمليات التطعيم على نطاق واسع دون ما يكون هناك حاجة ماسة إلى ذلك غير مطلوبة لما يكون لها من مردود نفسي واقتصادى واجتماعي.

٣- المشكلات المتعلقة بالوقاية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية:

يعتبر التطور والتحديث لعدات الوقاية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية من أهم العوامل التي قد تسمح ببقاء الأفراد على قيد الحياة في بيئة ملوثة بمواد سامة مختلفة وإن كانت زيادة الوقاية عادة ما تكون على حساب كفاءة الأداء حيث أن المعدات الوقائية ذات الكفاءة العالية قد تعوق الحركة وسرعة الاتصال وأعمال إزالة التلوث وخاصة في الأجواء الحارة وهو ما يحتاج إلى تدريب من نوع خاص بجانب ارتداء الملابس الواقية حيث إن هناك عوامل مختلفة مهمة يجب أخذها في الاعتبار ومنها التأثير الحراري على جسم القائمين بأعمال الوفاية وإزالة التلوث حيث إن الملابس الواقية تمزل الجسم حراريًا وتمنع تبخر العرق وبالتالي يفقد الجسم قدرته الطبيعية على تخفيض حرارته مما قد يؤدي إلى صدمة جرارية قاتلة وهي ما تبرز أهمية التبريد وفترات الراحة المتكررة إلى جانب الإعاقة التي تسببها الأقنعة لحرية التنفس مما يؤثر على قدرات الأفراد وحالتهم النفسية هذا إلى جانب التوتر النفسي لعدم الشعور بالراحة عند ارتداء هذه الملابس والخوف من التلوث بالمواد الكيميائية أو البيولوجية السامة وصعوبة الاتصال بالزملاء الذين يعملون في نفس المنطقة هذا إلى جانب الإحباط الذي يسببه فقدان القدرة على القيام بالأعمال الدقيقة مثل تشغيل الأجهزة الدقيقة والفحص الطبي... إلخ نظرًا لارتداء القفازات الكاوتش السميكة .

وفى هذا السياق، يجب الإشارة إلي الأعراض الجانبية الناتجة عن تناول المواد التى من المفترض أن تزيد من مناعة الأفراد عند تعرضهم لهذه المواد السامة مثل مادة الأتروبين والبيريدوستجمين وهذه المشاكل تكون أكثر وضوحًا فى المجال العسكرى عنه فى المجال المدنى. وبالرغم من حجم هذه المشاكل التى تصادف فريق العمل فى الوقاية، فإن التخلى عنها أو التراخى فى الاستعدادات والتدريبات الوقائية يعتبر من الخطورة بمكان نظرًا لحجم الخسائر والضحايا التى قد تنجم عند احتمال حدوث هجوم كيميائى أو بيولوجى متوقع لم يتم الاستعداد له استعدادًا كاملاً وجادًا لكن مع عدم المبالغة والتهويل فى أى هجوم متوقع من هذا النوع.

خامسًا: الكشف عن المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية وإزالة التلوث

١ ـ الكشف عن المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية:

يشمل الكشف عن المواد الكيميائية والبيولوجية طرق التحذير والمسح والتحقق والتحديد والأمان.

١ ـ ١ ـ الكشف عن المواد الكيميائية الحربية:

يعتبر الكشف عن المواد الكيميائية الحربية من العمليات الحيوية التى تحدد أبعاد الخطورة الناجمة عن أى هجوم كيميائي، وذلك لتوفير معلومات مؤكدة عن نوعية وكمية المواد المستخدمة في المنطقة المستهدفة، لاتخاذ القرار الصحيح للوقاية في الوقت المناسب. ما إذا كان من الضروري ارتداء الأقنعة أو الملابس الواقية أو كليهما وإذا كانت المعدات المستخدمة قد تلوثت ويلزم إزالة تلوثها قبل استخدامها، وعملية الكشف ضرورية لأسباب عدة أهمها الإنذار بالخطر الإعلان عن زوال الخطر تحديد نوعية وكمية المادة الكيميائية وعمل خرائط أرضية للمناطق الملوثة المراد إزالة تلوثه.

١-١-١- الإندار بالخطر

إن أبسط أنواع الإندار مبنى على الملاحظة المباشرة فمثلاً رؤية سحابة تتجه نحو المنطقة أو ظهور أعراض تسمم على أحد الأفراد أو نفوق أى من الماشية أو الحيوانات، هذا إلى جانب إمكانية استخدام أوراق كشف معينة للكشف عن المواد الكيميائية التي تتساقط في صورة سوائل.

والإنذار المبكر الذى يمكن الاعتماد عليه يتطلب مسح أوتوماتيكي مستمر لتركيزات الغازات المختلفة في البيئة المحيطة، وهذا يستلزم أجهزة متقدمة متطورة وحديثة وعند وصول الغازات إلى تركيزات محددة مسبقًا، يبدأ الجهاز في إصدار تحذيرات سمعية أو ضوئية محددة تختلف باختلاف الغاز المراد الكشف عنه ويتم ذلك دون أي تدخل خارجي ودون الحاجة إلى عاملين يقومون بملاحظة مستمرة للجهاز، كما يجب تجنب الإندارات الكاذبة التي تصدر عن الجهاز نتيجة تواجد مواد أخرى في البيئة المحيطة قد تتداخل مع الغازات المللوب الكشف عنها.

١-١-١- الإعلان عن زوال الخطر:

من الأهمية بمكان إعلان المنطقة خالية من المواد الكيميائية الحربية الضارة بأسرع ما يمكن بعد أى هجوم كيميائى أو إندار سابق حتى يمكن للأفراد سواء عسكريين أو مدنيين خلع الأقنعة والملابس الواقية التى تمثل عبء نفسى وجسدى وحتى يتمكن كل فرد من تأدية عمله بكفاءة والقيام بالدور المنوط به بعد زوال الخطر. ويعتمد قرار إعلان زوال الخطر على البيانات المتوفرة من الأجهزة المستخدمة للكشف والمسح الكيميائى أو بطرق أبسط عن طريق الأوراق أو الأنابيب الكاشفة.

١ - ١ - ٣ - التحقق وتحديد نوعية وكمية المادة الكيميائية الحربية:

للوصول إلى القرار الصحيح فيما يختص بالإجراءات الوقائية المطلوبة، يجب التحقق من نوعية وتركيز المادة الكيميائية التي تم إطلافها فإذا كان الإندار مينيًا

على معلومات مشكوك فيها فيجب أولاً التحقق من وجود المادة مدى تركيزها عن طريق الأنابيب طريق الأنابيب الكاشفة (المشبعة بإنزيمات معينة) أو عن طريق الأنابيب الكاشفة باستخدام مضبخة صفيرة لدفع الهواء داخل الأنبوية أو خلال ورقة الترشيح وللحصول على معلومات أكثر دقة، يجب إرسال المينات إلى المعامل المتحصصة لتحليلها أو استخدام أجهزة متطورة وحساسة في موقع العمليات.

١ . ١ . ٤ . وضع خرائط أرضية للمناطق الملوثة والمراد إزالة تلوثها:

أحيانًا يكون هناك ضرورة لوضع خرائط توضع المساحات الملوثة والمساحات غير الملوثه بالمواد الكيميائية السائلة، وتكون هذه الخرائط مهمة جدًا عند عبور هذه المناطق والملم مسبقًا بتلوثها وذلك بتوزيع الوسائل المستخدمة للكشف قبل أي هجوم في المناطق المتوقع الهجوم عليها، عند استخدام الأوراق الكاشفة، هيجب توخى الحدر من النتائج التي يمكن التوصل إليها وخاصة إذا كان قد مضى بعض الوقت على الهجوم الكيميائي إلى جانب أن كمية لا بأس بها من هذه المواد الكيميائية الحربية بتم امتصاصها عن طريق الترية وتظل تمثل خطورة على الأفراد رغم صعوبة الكشف عنها بالأوراق الكاشفة وبالتالي يجب تأكيد النتائج التي يتم الحصول عليها من الأوراق الكاشفة وبالتالي يجب تأكيد النتائج التي يتم الحصول عليها من الأوراق الكاشفة بوسائل كشف أخرى أكثر تطورًا.

١ ـ ١ ـ ٥ ـ تطور طرق الكشف عن المواد الكيميائية الحربية:

أ - تطور الأجهزة:

إن تطوير عملية الكشف عن المواد الكيميائية الحربية تتركز أساسًا على تطوير الأجهزة والوسائل المستخدمة للكشف والمسح الكيميائي فهناك عدة اتجاهات للتطوير تعتمد على الأساس العلمي الذي تعمل به الأجهزة مثل:

- ـ الاتجاء الأكثر شيوعًا هو تطوير الأجهزة التى تعتمد في عملها على طيف الأيونات الحرة (ion mobility spectroscopy, IMS) وتنتمى إلى هذه النوعية من الأجهزة أجهزة المسح الكيميائي (chemical agent monitor CAM) هذا إلى جانب أجهزة الإندار الفناندية M-96. الأوللأحدث . M-90
- ـ يأتى بعد ذلك الأجهزة التى تعتمد فى قياسها على لون اللهب المتصاعد من المادة تحت الفحص عند حرقها (flame photometric detector, FPD) وهذه الأجهزة تكشف عن وجود بعض العناصر المهمة فى المادة الكيميائية التى يتم فحصها مثل الفوسفور والكبريت ومثال ذلك الأجهزة الفرنسية AP2C.
- ـ يأتى بعد ذلك الأجهزة التى تعتمد فى عملها على استخدام الإنريمات للكشف عن غازات الأعصاب وهذه النوعية من الأجهزة قد تم تطويرها فى إنجلترا وهولندا وروسيا.
- ـ أما الأجهزة التى تستخدم للمسح الكيميائى لفترات طويلة والتى تعتمد على قياس اللون أساسًا والأشعة دون الحمراء، فقد تم تطويرها فى كل من فرنسا والولايات المتحدة.
- أما الانتجاه الحديث في الأبحاث في هذا المجال والذي جنب الاهتمام هو استخدام المجسات البيولوجية باستخدام جزيئات بيولوجية نشطة ويمتقد الآن أن المجسات الحيوية لها إمكانيات هائلة في هذا المجال، لذلك فإن أبحاث عديدة ومهمة تجرى الآن في عدة دول لتطوير ما تم التوصل إليه في هذا المجال. ومن مزايا هذه الطريقة أنها توفر الحساسية والكفاءة المطلوبة في أجهزة الكشف عن المواد الكيميائية الخطرة حيث إنها تعمل بنفس الطريقة التي تعمل بها المجسات الحيوية في جسم الإنسان وتركز الأبحاث الآن على دراسة المستقبلات الحيوية في جسم الإنسان للاستفادة منها في هذا المجال.

ب- تطوير الأوراق والتذاكر الكاشفة:

تعتمد الكشافات الورقية أساساً على استخدام الأصباغ الملونة التى لها القدرة على إذابة المواد الكيميائية الحربية، وعادة ما تستخدام الأصباغ الملونة التروقية للتمييز بين ثلاثة أنواع من المواد الكيميائية الحربية وهي غازات الخردل وغازات بين ثلاثة أنواع من المواد الكيميائية الحربية وهي غازات الخردل وغازات نوع من الأصباغ بعد خلطها بالألياف السليلوزية للورقة إلى جانب مادة أخرى لتحديد الأس الهيدروجيني (pH) فعند تعرض الورقة لأحد غازات الخردل تنوب الصبغة الحمراء أما غاز الأعصاب فيذيب الصبغة الصفراء في حين غاز الأعصاب فيذيب الصبغة الصفراء في حين غاز لالا كلا للورقة والمورقة بعض المواد المضورة وقدرتها على إذابة الصبغات المستخدمة مثل المذيبات بعض المواد العضوية وقدرتها على إذابة الصبغات المستخدمة مثل المذيبات والدهون والزيوت ومواد الوقود المضوية، ويكون قطر البقعة المتكونة على الورقة الكاشفة وكثافتها مؤشراً على درجة التلوث وحجم الزذاذ المتساقط من المواد الكيميائية الحربية وتصل حساسية الكشافات الورقية إلى تركيزات في حدود الكيميائية الحربية وتصل حساسية الكشافات الورقية إلى تركيزات في حدود الكيميائية الحربية وتصل حساسية الكشافات الورقية إلى تركيزات في حدود الكيميائية الحربية وتصل حساسية الكشافات الورقية إلى تركيزات في حدود الكيميائية الحربية وتصل حساسية الكشافات الورقية إلى تركيزات في حدود الكيميائية الحربية وتصل حساسية الكشافات الورقية إلى تركيزات في حدود الكيميائية الحربية وتصل حساسية الكشافات الورقية إلى تركيزات في حدود

ج ـ تطور الأنابيب الكاشفة:

تتكون عادة من أنبوية زجاجية مملوءة بحبيبات السليكا الحاملة للمادة الفعالة - DB-3 ويمرر الهواء الملوث أو المشكوك في تلوثه خلال الأنبوية بواسطة مضخة خاصة وتستخدم هذه الأنابيب الكاشفة أساسًا للكشف عن غاز الخردل (mustard gas) ويمكن تشيط التفاعل بتسخين الأنبوية.

١- ٢ - الكشف عن المواد البيولوجية الحربية:

من الصعوية بمكان التعرف أو الكشف عن المواد البيولوجية الحربية أو الوقاية منها نظرا لأنها غير مرئية وعديمة اللون والطعم والرائحة كما أنه يمكن إطلاقها ونشرها دون إحداث ضوضاء. هذا ويتم الكشف عنها إما بطريق مباشر عن طريق العثور على المادة أو مصدرها وإما عن طريق غير مباشر بواسطة التشخيص الطبي للضحايا من البشر أو من الحيوانات المسابة.

والكشف المبكر عن المواد البيولوجية الحربية في البيئة المحيطة يسمح بالعلاج المبكر والاستعداد واستخدام العلاجات الوقائية، وبالرغم من الصعوبات التي تواجه عمليات الكشف والرصد لهذه المواد فقد تم تطوير بعض الكشافات التي تعمل بأشعة الليزر والتي يمكن حملها على عربات متحركة وهي تقوم برصد السحابات من معلقات الهوائية لهذه المواد وسرعة تحركها واتجاهها ومدى انتشارها من نقطة إطلاقها، وتقوم هذه الكشافات بتحليل عينات الهواء وتقوم هذه الكشافات بتحليل عينات الهواء وتقدير حجم جزيئات المعلقات الهوائية والكشف عنها وتصنيف الخلايا البكتيرية الموجودة بها وفياس الحمض النووي، إلى جانب قيامها ببعض القياسات الأخرى التي قد تساعد على التعرف على نوعية الكائنات الدقيقة الموجودة في الهواء.

ولما كان إطلاق هذه المواد يتم بطريقة خفية قد لا يلاحظها أحد، فإن اكتشافها يتطلب التعرف على الأعراض الطبية الإكلينيكية المساحبة للإمسابة بأحد هذه المواد البيولوجية الحربية وعلى الأطباء تحديد الإصابات مبكرًا والتعرف على نوعية الإصابة وهو ما يتطلب مسح طبى دورى وشامل إلى جانب تبادل المعلومات على مستوى جميع المنظمات والهيئات الطبية التى تعمل في هذا المجال.

وهناك بعض المؤشرات التي قد تساعد على التكهن باحتمال هجوم بيولوجي مثل:

- ظهور بعض الأمراض غير الستوطئة فجأة مع مضاومة غير عادية للمضادات الحيوية إلى جانب خلل في التوزيع الجغرافي لبعض الحالات المرضية التي قد تظهر في فترة زمنية قصيرة وعددها وعدد الوفيات.
- ظهور مرض أو مجموعة من الأمراض غير المتوقعة في منطقة جغرافية بمينها مما قد يكون مؤشرا لهجوم بيولوجي مركب استعمل فيه أكثر من مادة بيولوجية حربية.
 - إصابة عدد كبير من المدنيين أو العسكريين في منطقة جغرافية محددة.

- الحصول على بيانات تشير إلى مصدر الهجوم.
- ارتفاع عدد الضحايا والمسابين عن المتوقع في منطقة بمينها.

٢ - إزالة التلوث بالمواد الكيميائية والبيولوجية الحربية:

تعتبر إزالة التلوث جزء مهم لا يمكن تجنبه في عملية الوقاية من المواد الحربية تهدف إلى إزالة المواد السامة والضارة من جسم الإنسان ومن المدات بسرعة وكفاءة لتقليل التأثير الخطير لها كما تعتبر أحد العوامل الأساسية للتقليل من أثارها الضارة ويفضل التقليل من عملية التلوث إلى أقل حد ممكن وذلك عن . طريق الإنذار المبكر أو تغطية المعدات أو اختيار المعدات التي يسهل إزالة تلوثها أو تصميم معدات ذات أسطح مقاومة للتلوث أو يسهل إزالة تلوثها.

وعمليات إزالة التلوث قد تكون في بعض الأحيان عمليات معقدة تحتاج إلى وقت وأجهزة، فغازات الأعصاب والمواد الكيميائية التي تصيب البشرة وجسم الإنسان معظمها سريع النويان ولها القدرة على اختراق مواد كثيرة مثل المطاط والبلاستيك وهو ما يعقد من عمليات إزالة التلوث ويجعلها أكثر صعوية، واختراقها في عمق هذه المواد يطيل من فترة خطورتها، هذا إلى جانب أنه باستخدام بعض الإضافات للمواد الحربية، التي تزيد من لزوجتها ودرجة ثباتها وقدرتها على الالتصاق بالأجسام، يزيد من صعوية عمليات إزالة التلوث وتعقيدها لحربية إزالة التلوث عني عن المواد الحربية والجهاز التنفمي عن المواد الحربية ولا تعتمد على التكهنات. والوقاية الجيدة للجسم والجهاز التنفمي ضرورية للحفاظ على سلامتها بعد الهجوم.

٢ - ١ - المواد المستخدمة في إزالة التلوث:

تمتمد طرق إزالة التلوث أساسًا على أحد الطرق الثلاث؛ الطرق الكيميائية عن طريق التكسير أو التحويل، أو الطرق الطبيعية عن طريق الإزالة بمواد ماصة، أو طرق الغسيل أو التبخير أما إذا تعذرت هذه الطرق فيجب حجب المنطقة الملوثة وتغطيتها وعزلها حتى لا تتسبب في أي أضرار.

معظم المواد الكيميائية الحربية يمكن تكسيرها أو تحويلها لمواد غير ضارة باستخدام المواد الكيميائية المناسبة ولكن بعض هذه الكيماويات المضادة لا يمكن استخدامها في كل الحالات نظرًا لقدرتها على إحداث تأكل أو تشويه للأسطح المراد إزالة تلوثها، فمحلول هيدروكسيد الصوديوم مع بعض المذيبات العضوية يمكنه تكسير الكثير من المواد الكيميائية ولكن لا يمكن استخدامه في إزالة تلوث البشرة إلا في حالات خاصة جدًا حيث تكون أغلب الطرق الأخرى لإزالة التلوث غير متوفرة ويستخدم عادة محلول الكلورامين لإزالة تلوث الأفراد، ولكن بالرغم من تأثيره الفعال على غاز الخردل ومواد V -agents) إلا أنه غير مؤثر على مواد الأعصاب من نوعية G (G-type) مثل السارين والمبومان والتابون، هذا وبلحلول الصودا في الماء تأثير على مواد الأعصاب من نوعية G ولكن عند استخدامه لمواد V فتنتج مواد سامة لها نفس تأثير المادة المراد إزالتها. ومن مساوئ استخدام هذه المواد هو ضرورة محرفة وتحديد المادة المراد إزالتها.

كما يمكن إزالة المواد الكيميائية الحربية بالنسيل أو بالتجفيف أو باستخدام مواد لها القدرة على امتصاص هذه المواد أو بالمعالجة الحرارية، ويمكن استخدام الماء فقط أوالماء المضاف إليه منظفات أو صعودا أو صابون... إلى جانب بعض المنيات العضوية مثل البرافين والكحوليات ومواد الوقود كما يستخدم مستحلب بعض المنيبات العضوية هي الماء الإذابة وغسل المواد الكيميائية الحربية من أسطح المعدات، ونظرًا لأن قدرة المواد الحربية الكيميائية على الاختراق تزداد عند خلطها ببعض المنيبات فإن ذلك خلق اهتمامًا عالميًا بتصنيع مواد طلاء خاصة لها مقاومة عالية لهذه الكيماويات، وإزالة التلوث باستخدام الماء الساخن ويعض المنظفات التي تحتوى على مادة البيربورات (التي تساعد على تكسير بعض المواد الكيميائية الحربية مثل غازات الأعصاب) تعتبر طريقة بسيطة وفعالة في حالات كثيرة، أما في حالة غازات الخردل، هنظرًا لقلة ذويانها في الماء المحتوى على منظفات فإن عملية إزالة الثلوث بها تكون صعبة ومعقدة، أما المواد المروفة بمواد

V فيمكن إزالتها بمحاليل عالية القلوية في عدم وجود مادة البيريورات.

أما هي حالة تلوث الترية، فيتم إزالة الطبقة السطحية أو عزلها عن طريق. تغطيتها بطبقة من الحجر الجيرى المحتوى على مواد لها القدرة على إطلاق الكلور النشط وبالتالي فإن الغازات أو الأبخرة المتصاعدة من المواد الكيميائية التى اخترفت التربة يتم تكسيرها عن طريق غاز الكلور.

٢ - ٢ - إزالة تلوث الأفراد:

تمتير إزالة تلوث الأفراد من أهم العمليات فإذا كان هناك اشتباء هي تلوث البشرة نتيجة لتعرضها إلى محاليل ملوثة بمواد حربية. ويجب إزالة التلوث فوراً (هي ظرف دقيقة واحدة) وتشير كل الدراسات إلى أن عامل الوقت هو من أهم العوامل ويأتي في الأهمية قبل المواد أو الطرق المستخدمة في إزالة التلوث. ويمكن الحصول على نتائج إيجابية طيبة باستخدام العديد من المواد البسيطة والمتوافرة مثل بودرة التلك والدقيق والصابون والماء أو المواد الخاصة بإزالة التلوث تشمل عملية إزالة تلوث الأفراد إزالة تلوث الفرد وملابسه ومعداته فإذا تعرضت الملابس للتلوث بمواد سائلة، فيجب خلعها بحذر بالغ لتجنب تلوث البشرة بهذه المواد وفي حالة تلوث البشرة قد يصلتزم الأمر إلى تقطيع الملابس لنزعها دون إحداث إصابات إضافية. كما يجب التأكد من إزالة التلوث كاملاً من الشخص المعرض حتى لا تنتقل المواد الملوثة إلى الفريق الطبي المالج أو الأفراد الفنيين

وفى معظم الأحوال تحتوى المعدات الخاصة بالمسكريين على مواد إزالة التلويث مثل الحجر الجيرى المحتوى على مادة الكلوروأكسيد الماغنسيوم والتى تقوم بامتصاص المواد السامة السائلة وكذلك تكسيرها. ولما كانت هذه المواد المستخدمة في إزالة التلوث تحتوى على الكلور الذي يتسبب في تهيج البشرة لذلك يكون من الأفضل الاستحمام مباشرة بعد إزالة التلوث، واستخدام محاليل فينولات الصوديوم ومحلول كريزولات الصوديوم الذائب في الكحول لإزالة تلوث فينولات محاليل مواد الأعصاب. أما محلول الكلورامين في الكحول فيستخدم

عادة مع بعض الإضافات ضد مواد الخردل كما قد يستخدم أيضًا مسحوق البنتونايت أو الفولر إيرت (fuller's earth) وفي الولايات المتحدة يستخدم مخلوط من الراتنجات (resins) لها القدرة على تكسير المواد الكيميائية الضارة وامتصاصها.

وإذا كانت هذه المواد لها تأثير فعال فى إزالة التلوث من على سطح البشرة، فإن قدرتها تصبح محدودة جدًا إذا تم امتصاص المواد الحربية بواسطة البشرة حتى لو كان لأعماق صئيلة جدًا، كما تعمل المواد الكيميائية المتصة بواسطة البشرة كمستودعات لإطلاق المواد السامة بعد عملية إزالة التلوث،

تفيد التقارير الفرنسية أن محلول برمنجنات البوتاسيوم له تأثير همال في تكسير المواد الكيميائية الحربية التي قد تلوث البشرة سواء على السطح أو بعد امتصاصها، هذا وقد تم تطوير بعض الكريمات التي تستخدم للوقاية قبل حدوث التلوث وفي هذا المجال، فقد فامت كندا بتطوير مخلوط من المواد الفعالة مثل مونواوكزيمات ٢، ٣ بيوتادايون البوتاسيوم كما أن هناك بعض أنواع الجلايكول (polyethylenglyco) التي تستخدم أيضًا لإزالة تلوث البشرة.

٢ ـ ٣ ـ إزالة تلوث المعدات:

نتم عملية إزالة تلوث المعدات في نفس الوقت الذي يتم فيه إزالة تلوث الأفراد وتهدف عادة إلى منع انتشار هذه المواد الحربية وتجنب اختراقها لتلك المعدات وتقليل المخاطر الناجمة عن تداولها ومالامستها، والمواد الكيميائية الحربية لها القدرة على اختراق المواد المختلفة والانتشار في الفتحات والشقوق الموجودة على أسطح المعدات وبالتألى يصعب التعامل معها بالطرق المعتادة لإزالة التلوث السطحى.

أما إذا لم تتجع الطرق المستخدمة في إزالة تلوث أحد المدات نظرًا لاختراق المواد الكيميائية الحربية لأسطحها، فيجب تركها وحظر استخدامها لفترات طويلة قد تصل لعدة أيام أو عدة أسابيع حتى يتم تحلل هذه المواد الكيميائية

للقائيًا بفعل العوامل الطبيعية، وتعتمد سرعة التخلص من المواد الملوثة على درجة الحرارة وسرعة الرياح وكمية الأمطار، فعلى سبيل المثال عند درجة حرارة أم وسرعة رياح ٤ متر في الثانية و ٢ مم أمطار، يحتاج السومان إلى خمسة ساعات، ومواد الخردل إلى ٢٠ ساعة، ومواد ٧٧ من ٦ إلى ٨ أيام للتحلل التلقائي، وتزداد سرعة الاختراق كما تزداد سرعة البخر للمواد الكيميائية الحربية كلما زادت درجة الحرارة، وفي التجرية السويدية تم بناء خيمة لإزالة التلوث وتم ضع عادم ماكينات الديل الساخن بداخلها (تتراوح درجة حرارته من ٨م إلى ٣٠ أم) لإزالة تلوث بعض المعدات الصغيرة نسبيًا وقد تم ذلك في فترة تتراوح بين ٢ . ٥ ساعات حسب درجة الحرارة المستخدمة، هذا ويمكن أيضًا استخدام البخار أو الهواء الساخن لنفس الفرض، ففي حالات خاصة عند إزالة تلوث بعض المعدات الصغيرة نسبيًا مثل الأقنعة الواقية يمكن وضعها في ماء مغلى حيث يتفاعل الماء عند درجة الغليان مع المواد الكيميائية الحربية ويحولها إلى مواد غير ضارة.

وفى حالة اختراق ألواد الكيميائية الحربية أسطح المعدات وانتشارها فى العمق فيمكن معالجتها أيضًا بمواد لها القدرة على اختراق أسطح هذه المعدات مثال على ذلك المادة التى تم تطويرها فى ألمانيا وتعرف بمستحلب مونستر (German Munster emulsion) ويتكون من هيبوكلوريت الكالسيوم ورابع كلورو الإثيلين والماء وعامل مساعد لتكوين المستحلب وقد يستبدل الكلورواثيلين بالزايلين (Xylene) هذا وقد طورت شركة ألمانية جهازًا خاصًا يعرف بالاستخدام المباشر لنظم إزالة التلوث وذلك بتحضير المستحلب فى الموقع نفسه بالاربيات الملوثة. ومن الأفضل عادة غسل المعدات أولاً بفيض من الماء قبل استخدام الكيماويات المزيلة للتلوث، هذا وقد طورت كل من السويد والنرويج قباساً خاصة لفسل المعدات التى يندفع المواسأ خاصة لفسل المعدات الملوثة تحتوى على عدد من الرشاشات التى يندفع منها الماء العادى والساخن بقوة بواسطة مضحات خاصة. ولتسهيل عملية إزالة التلوث وتقليل المخاطر بمكن وضع تصميم خاص للمعدات مع طلائها بطلاء له مقاومة كيميائية عالية مثل البولى يوربثان.

سادسًا؛ خواص المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية وأنواعها

إن انفهم الحقيقي للخواص العامة المواد الكيميائية والبيولوجية التي يمكن أن تستخدم في الأسلحة الحربية يساعد كثيرًا في الاختيار الصحيح لبعض هذه المواد كما أن تصنيف المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية في مجامع محددة لها خواص مشتركة يسهل عمليات إعداد طرق التدريب والاستعداد للوقاية منها مما قد يفني عن عمل ذلك لكل مادة على حدة وهو جهد غير ضروري نظرًا لكرة عدها وصعوبة حصرها.

ولكى تكون المواد الكيميائية والبيولوجية المستخدمة من الخطورة بمكان ومؤثرة بالقدر الكافى حتى يمكن استخدامها كأسلحة فعالة يجب أن تتميز بما بلي:

- _ يجب أن تكون مواد ثابتة مستقرة تقاوم التحلل أثناء عمليات التداول والتخزين وعمليات التوصيل والانتشار على الأهداف المطلوبة.
- _ يجب أن يكون لها القدرة على الانتشار حتى تصل إلى الأهداف المقصودة بجرعات مؤثرة ومناسبة لإحداث الضرر المطلوب.
 - _ أن تكون سهلة التحضير والإنتاج من مواد أو مركبات طبيعية متاحة.
- _ يجب أن لا تتسبب في أي خطر أو ضرر على منتجيها ويمكن التحكم فيها أثناء الإنتاج والتخزين والتعبئة في صورة أسلحة.

١ - المواد الكيميائية الحربية وأنواعها:

يتم تصنيف المواد الكيميائية بطرق مختلفة ولكن الشائع في حالات المواد الكيميائية التي هذه الكيميائية التي هذه الكيميائية التي هذه الكيميائية التي هذه المواد على الأفراد وتبدأ من مواد تتسبب في تأثيرات نفسية على الأفراد وتؤدى إلى الإحساس بعدم الراحة وتزول بزوال المؤثر دون الحاجة إلى معالجة طبية، إلى جانب المواد المعوقة التي تتسبب في شل حركة الإنسان طالما يكون معرضًا لها وقد يستمر تأثيرها حتى بعد ابتعاد الشخص عن البيئة الموثة ولكن الشفاء منها ممكنًا حتى بدون مساعدة طبية، ثم هناك المواد القاتلة التي تتسبب في موت الأفراد الذين يتعرضون لها.

وهذا التقسيم يعتبر تقسيمًا غير دقيق حيث تتداخل تأثيرات المواد المختلفة إلى جانب اعتمادها على عوامل مختلفة من أهمها الجرعات التى يتعرض لها الفرد، فبعض غازات الأعصاب مثلاً تعتبر غازات مقلقة للراحة فقط نتحول إلى غازات قاتلة في حالة تعرض الفرد إلى جرعات عالية منها ومن ناحية أخرى فبعض غازات الأعصاب القاتلة قد تصبح معوقة فقط في حالة تعرض الفرد إلى جرعات ضعيفة منها ولا توجد حماية كاملة من هذه الفازات ولكن بعض طرق الوقاية قد تهدف إلى التقليل من التأثيرات المتوقعة لهذه الغازات فعلى سبيل المثال يمكن التقليل من تأثير غازات الأعصاب من وفاة محققة إلى إعاقة بدرجات مختلفة ولكن الشفاء الكامل غير ممكن.

ويمكن تقسيم المواد المستخدمة فى الأسلحة الكيميائية على حسب مسار الإصابة وطرق اختراقها لجسم الفرد المعرض لها فإما عن طريق التنفس والاستنشاق مما يتسبب فى تنها الرئتين أو عن طريق الجلد ويتسبب فى تنهها (غاز الخردل) هذا وهناك بعض الفازات التى تخترق جسم الإنسان عن طريق الجلد والاستنشاق معًا.

ويمكن التقسيم أيضًا بناءً على الفترة التي تكون فيها المادة مؤثرة، وتتسبب في خطورة على الأفراد تبقى لفترات زمنية طويلة نسبيًا (بضعة أسابيع) وهي عادة مواد قدرتها على التبخر ضعيفة (persistent agents) وتلوث الأسطح التي تترسب عليها ويكون تأثيرها عادة على الجلد عندما تلامسه وهي مواد تستخدم أساسًا هي عمل حواجز تعوق تقدم التقدم وتحدث خسائر أو تلوث بعض الأماكن أو المعدات الإستراتيجية عند العدو مثل مجموعة غازات الخردل , XX وهي مواد مممرة نسبيًا ويتم الوقاية منها وتفادى أيخرتها باستخدام الملابس الواقية والأقنعة لتفادى أي أبخرة ناجمة عنها . أما المواد السهلة التطأير (ono-persistent agents) فلا تبقى طويلاً في منطقة العمليات وتستخدم في حالة الهجمات السريعة لاحتلال منطقة في فترة وجيزة بعد إخلائها وتكون الإصابة في هذه الحالة عن طريق الاستنشاق ويليها عن طريق الجلد وتلوث الأسطح المعرضة ومن أهم هذه المواد غاز الفوسجين وسيانيد الهيدروجين.

وأخيرًا يمكن تقسيم المواد الكيميائية كذلك بناء على العضو المتأدر عند التعرض مثل غازات الأعصاب (سارين ، VX , (VR) ، والغازات التى تؤثر على الجلد مثل غاز الخردا، والغازات الخانقة التى تؤثر على الرئتين والتى تدحد صدمة مثل الكلور والفوسجين، والتى تؤثر على الدم (سيانيد الهيدوجين) والتى تؤثر على الدم (سيانيد الهيدوجين) والتى تؤثر على الدم (سيانيد الهيدوجين) والتى كالغازات التى تسبب توترًا لبعض الأعضاء كالغازات المسيلة للدموع مثل CR وCS و .CR.

١ _ ١ _ المواد المارقة (الماسترد أو الخردل):

تعرف بمجموعة مواد البليستر أو المواد الحارفة لما تحدثه من أثر على البشرة فهى تتسبب في إصابات تشبه تمامًا الجروح الناجمة عن الحروق ولكن تأثير هذه المواد لا يتوقف عند إصابة البشرة بحروق بل يتعدى ذلك إلى إحداث تلف شديد بالمديد من الأنسجة أولها أنسجة العين والجهاز التنفسي إلى جانب أعضاء الجسم الداخلية. فهي عادة ما تتفاعل مع الجزئيات البيولوجية ولذلك فقد تظهر أعراض الإصابة بهذه المواد متأخرة بعد الإصابة بمدة قد تصل إلى ٢٤ ساعة.

تم إنتاج هذه المواد لأول مرة عام ۱۸۲۲ ولكن تأثيرها الضار لم يكتشف قبل عام ۱۸۲۰ وتم استخدامها كمواد كيميائية في أواخر الحرب العالمية الأولى وتسببت في إصابات بالغة للرئتين والأعين للعديد من العسكريين الذين استمروا يمانون من الإصابات اسنين طويلة. أما في الحرب العالمية الثانية، فقد أصيب الكثير من العسكريين في ميناء بارى بإيطاليا نتيجة لتعرضهم لهذه المواد الحارفة كما أصيب الكثير من البحارة أيضًا عندما أصيبت سفينة محملة بهذه المواد، مما أدى إلى اختلاطها بالماء وقد أصاب الماء الملوث العديد من الأفراد ولكن لم يظهر أثر الإصابة إلا بعد وقت لاحق مما اتخذ كدليل على أن الأعراض قد تظهر متأخرة بعد التعرض، هذا وقد تم استخدام هذه المواد الكيميائية الحربية في متأخرة بعد التعرض، هذا وقد تم استخدام هذه المواد الكيميائية الحربية في الحرب بين العمراق وإيران (۱۹۸۸ - ۱۹۷۹) وأصيب العديد من العسكريين الحارفة (مواد الخردل أو الماسترد) حتى يومنا هذا وذلك نتيجة لإغراق هذه المواد في البحر عند سواحل السويد والدانمارك بعد الحرب المالمية الثانية وكانت معظم الإضابات بين الذين يعملون بالصيد في مواني السويد والدانمارك، ما اضطر السلطات لإنشاء وحدات خاصة للعناية بهذه الحالات.

هذا وقد تم تطوير مركبات كيميائية حربية مشابهة الخردل الحارقة تحتوى على النيتروجين وتتميز بتأثيرها الفعال وقد بدأ الإنتاج الحربي لهذه المواد في ألمانيا عام ١٩٤١ وأمريكا عام ١٩٤٢ أما في إنجلترا، فقد توقف الإنتاج بعد وقوع حادث انفجار في الموقع. هذا وليس هناك أي دليل على استخدام مواد الماسترد النيتروجيني كسلاح كيميائي، هذا إلى جانب أنها مواد يصعب تخزينها المترات طويلة.

غالبًا ما تكون المواد الحارقة (مواد الخردل أو المسترد) عديمة اللون والراقحة وقد سميت بمواد المسترد (الخردل) نظرًا لأن محاولات تحضيرها في البداية أنتجت مواد غير نقية رائحتها شبيهة برائحة نبات الخردل ولها رائحة البصل المعطب ولكن الإحساس بالرائحة يبطل مفعوله بعد استنشاق الغاز لعدة مرات إلى جانب أن الجرعة التي تتسبب في إصابة الجهاز التنفسي ضئيلة جدًا

ويصعب التعرف عليها عن طريق حاسة الشم. وفي درجة الحرارة العادية تكون مواد الخردل في الحالة السائلة وقدرتها على التطاير ضعيفة، وتكون ثابتة أشاء الحفظ، ودرجة انصهارها قد تصل إلى \$،2 أم وحتى تكون فعالة عند استخدامها في الأجواء الباردة عند درجات حرارة منخفضة يتم خلطها بمادة الليفيزيت بنسبة ٢: ٢ في بعض أنواع الذخيرة. هذا ولمواد الخردل الحارقة قابلية للذويان في أغلب المذيبات العضوية ولكنها قليلة الذويان في الماء وتتحلل فيه إلى مواد غير ضارة ويمكن شريع التفاعل في وجود وسط قاعدى ولكن يبقى دائمًا التفاعل في المحوية على الكلور والكلورامين تتفاعل بقوة في الماء بطيء. والمواد المزيلة للألوان المحتوية على الكلور والكلورامين تتفاعل بقوة مع مواد الخردل ولا ينتج عن التفاعل نواتج سامة وهي مواد تستخدم في إزالة التلوث بعواد الماسترد الحارقة.

يمكن تصنيف العديد من المركبات الكيميائية المعروفة على أنها مواد حارقة ومنها مادة الخردل (الماسترد) الكبريتية التي سبق الكلام عنها وتعرف بمادة الماسترد المقطرة (HD-1, HN-2, HN-3).

وكل مواد الخردل النيتروجينية قاتمة اللون ذات قوام زيتى وهى أكثر خطورة من سابقتها من مواد الخردل الكبريتية وكلاهما من مشتقات الأمونيا. وتمتبر مادة الخردل النيتروجينية أكثر قدرة على تدمير الجهاز الهضمى والأعضاء الداخلية وأكثر سمية فمركب 2-HN سريع التطاير ولكن مركب 3-HN هو الداخلية وأكثر سمية فمركب 2-HN سريع التطاير ولكن مركب 3-HN هو الأكثر استخدامًا لأنه أكثر ثباتًا ثم مادة CX وهى توجد في الحالة الصلبة واحالة السائلة ويظهر تأثيرها مباشرة بعد الإصابة ومادة اللفزايت (Jewsite) والحالة السائلة ويظهر تأثيرها مباشرة بعد الإصابة ومادة اللفزايت (geranium) وهى مدروق البشرة أكثر من غيرها وهى سريعة التطاير وسريعة المفعول وتتسبب في حروق البشرة أكثر من غيرها من المواد الحارقة وتحدث الخفاض ملحوظ في ضغط الدم وتورم والتهاب الرئتين إلى جانب اضطرابات الجهاز الهضمى، هذا ويؤدى التعرض لجرعات عالية من مادة اللفزايت إلى الوفاة في ظرف عشر دقائق وتظهر الأعراض عند عالية من مادة اللفزايت إلى الوفاة في ظرف عشر دقائق وتظهر الأعراض عند (pheny) أخرى لاحداث أكبر ضرر ممكن. ومادة الفينيل داى كلورو أرزين (pheny)

(dichloroarsine, PD)، وهي عادة تتواجد في الحالة السائلة وليس لها لون أو رائحة ومادة الإيثيل داى كلورو أرزين (ethyl dichloroarsine, ED)، ومادة الأدامزايت (adamsite, CW) وتؤثر على الأنف والحلق.

١ - ٢ - المواد التي تؤثر على الأعصاب:

مركبات الفوسفور العضوية التي تعوق عمل أنزيم الكواين استيريز هذه المواد المعروفة بفازات الأعصاب كان لها دور سائد منذ الحرب العالمية الثانية كأحد المواد الكيميائية الحربية. وقد اكتسبت هذه المواد اسمها من كونها وتؤثر بصورة سلبية على انتقال النيضات العصبية داخل شبكة الجهاز العصبي. وجميع هذه المواد تنتمي لمجموعة مركبات الفوسفور العضوية وهي مركبات ثابتة ويمكن نشرها بسهولة وهي شديدة السمية إلى جانب أن لها تأثيرًا سريعًا وفعالاً سواء امتصت عن طريق الجلد أو عن طريق الجهاز التنفسي كما يمكن تصنيمها بطرق سهاة ويسيطة من مواد خام متوافرة ورخيصة.

بدأ اكتشاف هذه المواد في عام ١٩٣٠ بواسطة عالم ألماني يدعى دكتور جيرهارد شرائر الذي لاحظا أن مركبات الضوم ضور المضوية جيرهارد شرائر الذي لاحظا أن مركبات الضوم ضور المضوية (organophosphorus) لها تأثير سام على البشر وجاء ذلك أثناء محاولاته لتطوير بعض المبيدات. ولم يمض على هذا الاكتشاف أكثر من سنتين حتى تم إنتاج مركبات فوسفورية عالمية السمية للإنسان لأول مرة وقد أعطيت اسم تابون، وكانت هذه بداية لإنتاج المواد المعروفة باسم المواد المؤثرة على الأعصاب أو غازات الأعصاب. وقد تم إنشاء مصنع في آلمانيا خصيصًا لإنتاج هذه المواد الكيميائية الحربية في الفترة من ١٩٤٧ إلى ١٩٤٥ وتم إنتاج حوالي ١٢٠٠٠ طن من التابون. وفي نهاية الحرب المالمية الثانية، استولى الحلفاء على كميات كبيرة من هذه المادة.

. وقرب نهاية الحرب العالمية الثانية كان شرادر والمجموعة العاملة معه قد نجعوا في تخليق حوالي الفين مركب من مركبات الفوسفور العضوية من بينها

مادة السارين (١٩٢٨) الشديدة السمية ثم مادة السومان (١٩٤٤) وتعرف هذه المواد الثلاث لمركبات الفوسفور العضوية التابون والسارين والسومان هي التصنيف الأمريكي بمواد G-agents) G هذا ولم يتم إنتاج مادة السارين على المستوى الصناعي حتى عام ١٩٤٥ حيث لم يتجاوز المنتج منها النصف طن.

وبعد الحرب العالمية الثانية، ركزت الأبحاث أساسًا على دراسة الطرق التي تؤثر بها هذه المواد على الجهاز المصبى للإنسان وكيفية عملها حتى يمكن اكتشاف طرق للوقاية من هذه المواد الحربية القاتلة. وبالرغم من أن هذه الأبحاث قد أدت إلى اكتشاف طرق أفضل للوقاية، إلا أنها كانت السبب في اكتشاف نوعيات جديدة من هذه المواد. ففي منتصف عام ١٩٥٠ تم اكتشاف وتطوير مجموعة أخرى من هذه المواد تعرف بمواد V-agents) V الأكثر ثباتًا واستقرارًا وهي من أكثر المواد التي تم تخليقها حتى الآن سمية حيث تعادل سميتها عشرة أضعاف سمية مادة السارين وأول ما نشر عن هذه المواد من أبحاث كان في عام ١٩٥٥ بواسطة المالمين جوش ونيومان (R. Ghosh and I.F. Newman) ومنذ ذلك الوقت تركزت الأبحاث في كل من أوروبا والولايات المتحدة على مركبات الفوسفور العضوية وقد أدركت أكثر من ثلاث شركات منتجة لتلك المركبات مدى سمية هناه المواد على البشر وذلك في الفترة ما بين عامي ١٩٥٧ و١٩٥٣ ومن الثير للدهشة فقد تم طرح بعض هذه المواد في الأسواق في ذلك الوقت كمبيدات حشرية ولكن تم سحبها بعد ذلك نظرًا لسميتها الشديدة على كل الفقريات، وفي الولايات المتحدة، تم اختيار مادة تعرف بمادة VX كمادة حربية كيميائية وتم إنتاجها ابتداء من إبريل ١٩٦١ ولكن لم يعرف تركيبها الكيميائي حتى عام ١٩٧٢ عندما تم نشرها،

والمواد الكيميائية التى تؤثر على الأعصاب سواء غازات أو سوائل تختلف هى سرعة تطايرة سرعة تطايرة سرعة تطايرة سرعة تطايرة ويمكن أن تتحد (ترتبط أو تتفاعل) مع زيوت غير متطايرة ويالتالى يمكن أن تتدرج تحت مجموعة المواد الكيميائية الحربية الثابتة، وغالبًا ما يكن تأثير هذه المواد جسم الأنسان عن طريق التلامس المباشر مع الجلد ولكن على المعكس من ذلك مادة السارين السريعة التطاير وبالتالى يكون تأثيرها

مباشرة على أعضاء الجهاز التنفسى، وتقع سرعة تطاير مواد السومان والتابون و GF بين السارين و VX. وبإضافة مواد غير متطايرة تساعد على زيادة كثافة المدة يمكن تحويل مادة مثل السومان من مادة متطايرة إلى مادة نتتمى إلى المواد الكيميائية الحربية الثابتة.

وتمتبر مادة السارين سريعة النوبان في الماء في حين أن باقى مواد الأعصاب شحيحة النوبان في الماء. أما مادة VX، فهي تنوب في الماء البارد وقليلة النوبان في الماء لدرجة حرارة آكثر من ٥، أم.

إن أهم التفاعلات الكيميائية للمواد المؤثرة على الأعصاب تحدث مباشرة في روابط نرة الفوسفور التي تنكسر بسهولة في وجود الماء أو أي محلول قاعدى ويكون تكسير مواد الأعصاب في الماء بطيّ. ويتم تسريع التفاعل في وجود محلول قاعدى وعادة ما تكون نواتج التفاعل أساسًا هو حمض الفوسفوريك غير السام. وتزداد سرعة التفاعل أيضًا بزيادة درجة الحرارة أو في وجود عامل مساعد مثل مركب الهيبوكلوريت أو مسحوق إزالة اللون (bleaching powder) وهذا التفاعل يعتبر أساس كل طرق إزالة التلوث بالتكسير.

أما إذا كانت المواد المؤثرة على الأعصاب من مجموعة G فيمكن أن تتحلل ذاتيًا في ظرف بضعة أيام ومجموعة Vقد تبقى لبضعة أسابيع نظرًا لثباتها بالنعبية للماء وقلة تطايرها، وفي المحاليل القاعدية (التي يتراوح فيها الأس الهيدروجيني من ٧- ١٠) تتحول معظم مواد VX إلى مركبات أكثر ثباتًا قليلة التطاير ليس لها القدرة على اختراق البشرة وتعتبر النواتج أقل خطورة من مواد VX نفسها هذا ويجدر الإشارة إلى أن تفاعلات ذرة الفوسفور التي تتكون منها أساسًا مواد الأعصاب ينتج عنها مركبات ملونة تستخدم في الكشف عن هذه المواد.

من أهم ما يميز مواد الأعصاب هو السمية الشديدة وسرعة التأثير واخترافها جسم الإنسان سواء كانت في الحالة الغازية أو السائلة أو على هيئة معلقات هوائية إما عن طريق التنفس أو عن طريق الجلد كما قد يتم النسمم أيضًا عن طريق تناول مشرويات أو مأكولات ملوثة بهذه المواد. إن مسار هذه المواد داخل جسم الإنسان من الأهمية بمكان لعرفة الفترة الزمنية اللازمة لتطور الأعراض وتتابعها . وعادة ما يكون ظهور الأعراض أسرع إذا ما تم دخول المادة جسم الإنسان عن طريق الجهاز التنفسى حيث إن الرئتين بهما العديد من الأوعية الدموية مما يسهل وصول هذه المواد التى تم استشاقها إلى الدورة الدموية مباشرة ويالتالى إلى الأعضاء التى يمكن أن تتأثر بها، وأولها عن طريق الجهاز التنفسى فإذا تعرض الفرد إلى جرعة عالية من غاز السارين (ما يعادل ٢٠٠ مجم في المتر المكمب) فإن الوفاة قد تحدث في ظرف دفائق ولكن إذ تم دخول مواد الأعصاب عن طريق اختراق الجلد فإن الوفاة تتم بعد فترة أطول.

ونظرًا لسرعة وسهولة ذوبان مادة الأعصاب في المواد الدهنية فإنها تعترق الطبقة الخارجية للجلد بسهولة ولكنها قد تستفرق بعض الوقت حتى تصل إلى الأوعية الدموية وبالتالى فإن ظهور أعراض التسمم قد تستفرق بعض الوقت مما يعتمد أساسًا على الجرعة التي يتم التعرض لها . ويتم تأثير مواد الأعصاب أساسًا عن طريق اتحادها بإنزيم اسيتيل كولين استيريز (acetylcholine) وبالتالي يعوق العمليات البيولوجية الحيوية ويؤثر على الجهاز العصبي.

١ ـ ٣ ـ المواد التي تؤثر على الدم:

هى مواد تدخل الجسم عن طريق التنفس وعند وصولها إلى مجرى الدم تسبب أضرارًا مهيئة لتأثيرها المباشر على إنزيم السيتوكروم أوكسيديز (cytochrome oxidase) ومن أهم أنواعها سيانيد الهيدروجين أو حمض الهيدروسيانيد (HCN) وكلوريد الميانوجين والأرزين.

تمتبر مادة سيانيد الهيدروجين من المواد الكيميائية الحربية التى تسبب فى تسمم عام يؤدى إلى الوفاة ولكن وليست هناك أية معلومات مؤكدة على استخدام هذه المادة فى حروب سابقة وإن كانت بعض التقارير غير المؤكدة تشير إلى استخدام العراق لها عام ١٩٨٠ وقد استخدمها الألمان فى غرف الغاز النازية

وكانت تعرف بمادة زيكلون ــ ب (zyklon-B). وهي مادة شديدة. السمية التي تؤدى إلى الوفاة سريعًا إذا تواجئت بتركيزات كافية، ودخول هذه المادة جسم الإنسان عن طريق التنفس هو أسرع الطرق لحدوث التسمم ويمكن دخولها أيضًا عن طريق البشرة سواء في الحالة الفازية أو السائلة أو على هيئة محلول في الماء، هذا وكونها مادة سريعة التطاير فيصمب استخدامها في الحروب التقليدية والوصول إلى التركيزات اللازمة في الأماكن المفتوحة في الوقت الذي يمكن تحقيق هذا بسهولة في الأماكن أو الغرف المفلقة.

ولسيانيد الهيدروجين رائحة ضعيفة تشبه رائحة اللوز وهو سريع الدوبان في الماء ومحلوله مستقر وهو ينتمى لمجموعة تعرف بمجموعة CN وهي مواد تتحالل بيطم في الماء وتفقد سميتها تدريجيًا كما أنها تتأكسد بسهولة بواسطة المواد المؤكسدة وهي سريعة التفاعل مع الأكسجين وسريعة الاشتمال وتتميز بقدرتها الفائقة على التفاعل مع الفلزات وهذا سبب سميتها حيث يعتبر من أهم النائيرات السامة لمادة سيانيد الهيدروجين هو إعاقتها لعمل الإنزيمات التي تحتوى على مواد فلزية (metal containing enzymes) مثل إنزيم السيتوكروم أوكسيديز الذي يحتوى على فلز الحديد وهو ممثول عن توفير الطاقة الملازمة للخلايا الحية لتقوم بعملية التنفس بالأكسجين وهذه الإعاقة تتسبب في عجز الخلايا عن القيام بوظائفها الحيوية مما يؤدي إلى موتها وبالتالي فإن التعرض للخلايا سائيد الهيدروجين يؤدي إلى الموت اختاقًا.

أما مادة كلوريد السيانوجين فهى مادة عديمة اللون سريعة التطاير تذوب فى الماء وعند دخولها جسم الإنسان، تتحول إلى أيون السيانيد ولذلك فلها نفس خواص سيانيد الهيدروجين ولكن نظرًا لوجود الكلور فهى تسبب إثارة للمين والأغشية المخاطية.

ومادة الأرزين تتميز بأن لها رائحة الثوم وسريعة التطاير ويمكن أن تنفجر عند تمرضها للهواء وهى زيادة على ما تسببه مادة السيانيد تتسبب في تدمير الكبد والكلي.

١ - ٤ - المواد التي تحدث صدمة:

هى المواد التى تحدث صدمة للفرد الذى يتعرض لها نظراً لتأثيرها المباشر على أنسجة الرئتين وتنسبب فى حدوث التهاب رئوى فى فترة زمنية قصيرة (حوالى أربع ساعات حسب الجرعة ونوعية المادة) مما يؤدى إلى الوفاة، والمواد الكيميائية التى تندرج تحت هذه المجموعة المصووفة بمواد الصدمة هى الكلوروبيكرين والكلور والفوسجين والداى فوسجين.

فى الظروف المادية من الضغط والحرارة يكون الفوسجين غاز عديم اللون وخفيف الرائحة وهو مادة سريعة التطاير كما أن كثافته تمسم ببقائه معلقًا فى الهواء على ارتفاع منخفض لفترات طويلة وهو مادة سريعة الدوبان فى المديبات المضوية والزيوت الدهنية ويتفاعل بسرعة مع الماء منتجًا حمض الهيدوكلوريك وثانى أكسيد الكريون وهو مادة سهلة التحضير ولكن صعبة الحفظ لفترات طويلة لذا يجب حفظه فى درجات حرارة منخفضة ودرجة غليانه ٢ ، أم.

أما عن طرق الوقاية، فإن الأقنعة الواقية توفر حماية كافية إذا تم ارتداؤها في الوقت المناسب وتكون الحاجة للملابس الواقية أو الحاجة لإزالة التلوث من الملابس والمعدات غير ذات أهمية قصوى ولكن يجب البدء في اتخاذ الإجراءات العلاجية للمصابئ فورًا بعد تعرضهم.

ومن المواد المستخدمة والمماثلة للفوسجين في تأثيره وأعراضه السامة هي مادة الداي فوسجين (diphosgene, DP).

١ - ٥ - الفازات المسيلة للدموع:

تسبب هذه الغازات عند التعرض لها آلام في العين وصعوبة في إبقائها مفتوحة إلى جانب تدفق الدموع بغزارة وتستخدم عادة في التدريبات العسكرية وفي التعامل مع مثيري الشغب وإن كانت قد أستخدمت قديمًا قبل الحرب العالمية الثانية كمواد حربية إلا أن تطور الأسلحة الكيميائية حديثًا قلل من استعمال الغازات المسيلة للدموع حربيًا. وهناك ثلاثة من بين المواد المديدة التي تندرج. تحت هذه المجموعة من أكثرها تأثيرًا وأهمية وأقل خطورة على مستخدميها وهي CN و CS و CR ورغم أن مادة CR كانت الأكثر استخدامًا سابقًا، إلا أنه في الوقت الحاضر تعتبر مادة CS هي أكثر المواد المستخدمة عالميًا كفاز مسيل للدموع.

وفي درجة حرارة الغرفة تكون المواد المسيلة للدموع مواد صلبة بيضاء اللون وهي مستقرة حتى عند تسخيفها لذلك يتم إطلاقها عادة وانتشارها على هيئة معلقات هوائية وهي تعتبر مواد شحيحة الدوبان في الماء ولكن يمكن إذابتها في المعديد من المذيبات العضوية وتعتبر مادة CN و CN من المواد الصعبة التحال في الظروف المادية في حين أنه يمكن إبطال نشاط مادة CS بالماء وبالتالي يمكن إزالة تلوث الجلد بها عن طريق الفسيل بالماء والصابون والذي يزيل أبضًا يمكن إزالة تلوث المديد CS بمحلول الصودا بتركيزات من مادتي CN ويمكن إزالة تلوث مادة CS بمحلول الصودا بتركيزات من الى ١٠٪ أو أي محلول قلوي آخر أما إذا لم تتوفر هذه الطريقة فيمكن تغيير الهواء المحيط باستخدام هواء ساخن بقوة. وعلى المكس من الإنسان فإن الحيوانات مثل الخيول والكلاب أقل حماسية لذلك يتم استخدامهم بواسطة الدوليس في التحكم في الاضطرابات عند استعمال الغازات المسيلة للدموع.

١ - ٢ - المواد التي تؤثر على الحالة النفسية والمقلية:

وهى المواد التى تتسبب فى خلل نفسى وعقلى نتيجة تأثيرها المباشر على الجهاز العصبى فى المخ وتؤدى إلى فقدان الإحساس والشلل المؤقت وصموية الحركة وهى أعراض مؤقتة ولكنها تتسبب فى إعاقة المساب وعدم قدرته على اتخاذ القرار وذلك فى حالة جرعات بسيطة قد لا تتجاوز ١٠ مجم ومن أمثلة هذه المواد:

مادة BZ:

فى الخمسينيات، تم دراسة مواد مثل حمض الجليكوليك ((BZ) والتى يماثل والجليكولات (glycolates) ونتج عنها التوصل إلى مادة (BZ) والتى يماثل تأثيرها مادة الأتروبين والجرعة السامة منها تتراوح بين ٥٠ إلى ٥ مجم وهى تؤثر على حدفة العين وتمنع الرؤية على مسافات قصيرة وتسبب جفاف الحلق وعدم انتظام ضريات القلب ويحدث ذلك كله في ظرف ٢٠ دقيقة من التعرض. ومن الأعراض الأخرى لهذه المواد والمواد المماثلة للأتروبين هي تدهور الوعي والهلوسة ويعدها الدخول في حالة غيبوية وقد تستمر الإعاقة إلى فترة تتراوح من أسبوع إلى ثلاثة أسابيم بعد حدوث التسمم.

مادة الفينسيكليدين (Phencyclidine)

هى أيضاً مادة حربية لها تأثير نفسى وعصبى ولها خواص تخديرية ومن اعراضها فقدان الإحساس بالجسد وعدم التفرقة بين الحقيقة والحام (أحلام اليقظة) وعدم القدرة على التوجه السليم وهذه الأعراض تحدث في ظرف ساعات من التعرض لجرعات خفيفة (٥ ـ ٢٠مجم) ولكن في حالة الجرعات العائية (أكثر من ١٠٠ جم)، فإن الوفاة قد تحدث نتيجة هبوط في التنفس وهذه المائية (أكثر من تستخدم بواسطة الأفراد المدمنين نظرًا لسهولة تحضيرها وسعرها المنخفض،

مادة: LSD

هى من أكثر مواد هذه المجموعة نشاطًا ونظرًا لأنها مادة غير ثابتة وغير مستقرة لذا فهى عديمة الفائدة من الناحية الحربية ولكن قد تكون بعض مستقرة لذا فهى عديمة النظرية مفيدة في هذا المضمار. وتعتبر مادة مماثلة في أشرا المنافقة الأمفيتامين (amphetamine). وهذه المادة يمكن استخدامها كمادة . حربية في هيئة معلقات هوائية نظرًا لأنها أكثر ثباتًا.

٢ - المواد البيولوجية الحربية وأنواعها:

تعرف الأسلحة البيولوجية بالأسلحة الميكروبية أو أسلحة الكائنات الدقيقة (مثل البكتريا أو الفيروس) التى تتسبب فى الإصابة بأمراض خطيرة ومعدية، أو اى سموم بيولوجية تستخدم كأسلحة بهدف الإعاقة أو القتل. ويعتبر إنتاج وتخزين هذه الأسلحة خرق للقانون الدولى وخاصة من عام ١٩٧٢ حيث وقعت معاهدة الأسلحة خرق للقانون الدولى وخاصة من عام ١٩٧٢ حيث وقعت خاصة بعد أن دخلت حيز التنفيذ وذلك لما لهذه الأسلحة من خطورة على الإنسان. وإن أى هجوم ناجح بهذه الأسلحة قد ينتج عنه آلاف بل ملايين الإنسان. وإن أى هجوم ناجح بهذه الأسلحة قد ينتج عنه آلاف بل ملايين الضحايا وقد يتسبب فى أضرار اجتماعية واقتصادية بالغة. ومن الغريب أن الماهدة تحرم إنتاج أو تخليق أو تخزين أو نقل هذه الأسلحة ولكن لا تنص على تحريم استخدامها وهذا يتيح للدول التى لديها مضزون من هذه الأسلحة استخدامها ولكن لا تسمح بدخول دول جديدة هذا المضمار كما هو الحال فى استخدامها والكن لا تسمح بدخول دول جديدة هذا المضمار كما هو الحال فى الدول اعضاء النادى النووي.

هذا وقد ثبت استخدام الأسلحة البيولوجية على مدى التاريخ في مناسبات عديدة وبواسطة القانون الدولى عن طبية وبروت بين عام بالتي من تحريمها بواسطة القانون الدولى عن طريق بروتوكول جنيف عام ١٩٢٥ ثم معاهدة الأسلحة البيولوجية والتوكسين عام ١٩٧٧ م ولكن مع الأسف هناك اعتقاد بأنه منذ توقيع المعاهدة، فإن عدد الدول التي تمتلك مثل هذه الأسلحة في ازدياد مستمر. ومن المعروف أن دول مثل ألمانيا واليابان وإنجلترا والولايات المتحدة وكندا قد تبنت برنامج لتطوير الأسلحة البيولوجية منذ عام ١٩٤١ والذي أدى إلى إنتاج مواد كالأنثراكس والبروسيللوز وسموم البوتولينوم وغيرها كأسلحة بيولوجية. وهناك مراكز بحوث أمريكية للأسلحة البيولوجية في كل من ولاية ميريلاند (فورت ديتريك) وأوتا (داجواي) وفي إنجلترا واسكتلندا والتي تلوثت أحد جدرها بمادة الأنثراكس لمدة أعوام.

ومن ضمن المشاكل التي تواجه مستخدمي الأسلحة البيولوجية هو أن أثرها . القاتل لا يظهر فورا ولكن يأخذ بعض الوقت، وبالتالي لا يمكن استخدامها للوقف الفوري لتقدم قوات العدو ولا تمنع انتشاره (كما هو الحال في الأسلحة النووية والكيميائية) ولكنها قد تستخدم بنجاح في إصابة المدنيين.

ويمكن استعمال المواد البيولوجية على حالتها الطبيعية أو تعديلها عمداً لتعظيم مفعولها، عن طريق تعديل جينات الميكرويات بهدف زيادة مقاومتها، أو لكى تستطيع الهروب من الجهاز المناعى لجمعم المصاب، أو خلق جزيئات صغيرة معلقة هوائيًا ومعالجتها كيميائيا لتثبيت حالة الميكروبات وجعلها أكثر عدوى، أو تعديل البروتينات السطحية لها لإفساد مقاومة الفرد لها.

وتدخل بعض هذه التعديلات تحت مسنمى تصلح الميكروبات والمواد السامة المنتجة منها لضمان آثارها الفتاكة عند الانتشار.

ولقد استحوذت الأسلحة البيولوجية وما تثيره من إحساس بالغموض القاتل على الاهتمام العلمي مما انعكس على العدد المتزايد للبحوث العلمية المنشورة. وبالرغم من أن أي هجوم بيولوجي قد ينتج عنه أويئة قاتلة وغير مسبوقة، من صنع الإنسان نفسه، إلا أن التشخيص العدريع أو الفوري والتدخل الطبي المبكر قد يقلل من عدد الضحايا ويحبط التأثيرات والأمراض الخطيرة التي قد تنجم عن أي هجوم بيولوجي. ويلعب الأطباء المتخصصون دورا مهما بعد أي هجوم بيولوجي في تشخيص الأويئة وتحذير الأجهزة الطبية الرسمية لدعم التدخل الطبي السريع والتحرك النشط لأجهزة الصحة العامة لوقف انتشار الأويئة.

وتشمل الأسلحة البيولوجية مادة التوكسين (سموم بيولوجية) والكائنات الدقيقة الموجودة في الطبيعة التي قد تتسبب في الأمراض والإعاقة أو قتل الأفراد وتتميز الأسلحة البيولوجية بأنها غير مرئية ولها قدرات قاتلة عالية كما أنها تتميز بسهولة الحمل والوصول إلى الهدف والانتشار السريع نسبيًا.

إن تمدد إمكانيات استخدام المواد البيولوجية الفتاكة يتراوح بين التهديد باستخدامها، أو استخدامها على نطاق محدود بواسطة جماعات إرهابية ضد افراد محدودين، أو استخدامها على نطاق واسع كاسلحة بيولوجية بين الدول في الحروب وهي تمثل تحدى خطير في طرق الوقاية والعلاج حيث إن تلوث البيئة بهذه المواد قد بمثل تهديدا دائما على المدى الطويل. تكمن خطورة وعدوانية المواد البيولوجية الحربية في قدرة هذه المواد على التكاثر في فترة زمنية وجيزة نسبيًا. والأمراض التي تسببها قد ينجم عنها مضاعفات عديدة نتيجة لتفاعلها مع الجسم المضيف إلى جانب تفاعلها مع البيئة المحيطة من نبات وحيوان وهو ما يمكس الآثار المركبة لاستخدام هذه المواد البيولوجية المحدثة لأمراض معدية خطيرة.

وتختلف خواص المواد البيولوجية في قدرتها على إحداث أمراض معدية ومدى الضرر الناجم عنها وفترة الحضانة لكل نوع وطرق انتقالها ومدى ثباتها واستقرارها كل ذلك يؤثر تأثيرًا مباشرًا على إمكانية استخدامها كأسلحة واستقرارها كل ذلك يؤثر تأثيرًا مباشرًا على إمكانية استخدامها كأسلحة بيولوجية، وتعتمد كفاءة هده المواد في إحداث أمراض في الفرد المستهدف على عن كفاءة المادة البيولوجية وقدرة الكائنات الدقيقة على الإصابة بالأمراض بنسبة عن كفاءة المدادة البيولوجية وقدرة الكائنات الدقيقة على الإصابة بالأمراض بنسبة الأفراد المسابين إلى نسبة عدد الأفراد المرضين. وقد تتسبب سلالات مختلفة من نفس العائلة للكائنات الدقيقة في أمراض مختلفة. وتعرف سمية هذه الكائنات الدقيقة في أمراض مختلفة. وتعرف سمية هذه الكائنات الدقيقة بعدة الأمراض التي تتسبب فيها ويمكن التعبير عنها كمياً بعدد المرضي إكلينيكيًا بالنسبة لعدد المصابين، كما أن قدرة المادة على إحداث وفيات بين المصابين تعرف بمعدل الوفاة وهي تقدر بعدد المتوفين في فترة زمنية

وفترة الحضانة هي الفترة الزمنية الواقعة ما بين التعرض للمادة المعدية وظهور أول أعراض أو علامات المرض وتعتمد فترة الحضانة على عوامل مختلفة أهمها الجرعة وقدرة المادة على إحداث المرض والمسار داخل الجسم ومعدل التكاثر ومناعة الشخص المعرض. أما عن الأمراض المعدية التي تحدثها المواد البيولوجية فتقاس العدوى بعدد الإصابات الثانوية التي تتبع الإصابة الأصلية بالنسبة لعدد المخالطين للمريض الأصلى والمعرضين للإصابة بالمرض

وقد تنتقل العدوى بطريق مباشر عن طريق اللمس أو عن طريق وسط ما ملوث مثل الدم أو فرش السرير أو الملابس أو الآلات الجراحية أو عن طريق المياه أو المواد الفذائية أو عن طريق الهواء نتيجة للمطس أو السمال أو قد تنتقل العدوى عن طريق الحشرات أو الفقريات وتساعد معرفة طرق انتقال العدوى كثيرًا في طرق الوقاية المستخدمة.

ومن أهم خواص المواد البيولوجية الحربية هو ثباتها أو استقرارها ويمعنى آخر قدرة المادة على الحياة لفترة زمنية كافية ومقاومة العوامل البيئية كالحرارة والرطوبة والشمس وتلوث الهواء. ومن أول وأبسط طرق الوقاية والدفاع المعنى للأسلحة البيولوجية هو الفسيل المستمر بالمياه الجارية عند التلامس مع أي جسم غريب مشكوك فيه. وفي حالات التلوث الخطيرة بمواد أكثر سمية يضضل استممال محلول هيبوكلوريت الصوديوم بنسبة ٥٪ ومن الوسائل الطبية اللازمة للوقاية هو الاحتفاظ بمخزون من المضادات الحيوية والطعوم اللازمة والتدريب على سرعة التشخيص والعلاج.

من مميزات المواد البيولوجية الحربية أنها يمكن أن تتمسب في عدد هائل من الضحايا دون الحاجة لمعلومات متقدمة، كما أن الفاعل يمكنه الهرب بسهولة قبل اكتشاف آثار الهجوم نظرا لطول فترة حضانة هذه المواد نسبياً هذا إلى جانب أن إنتاج هذه المواد أو الحصول عليها يعتبر عملية سهلة نسبياً وغير مكلفة، ويمكن ترجيهها بانتقائية شديدة للإنسان أو الحيوان أو النيات، كما أنه يمكن إنتاج مثل هذه المواد البيولوجية سواء من البيئة المحيطة أو من بعض المينات الإكلينيكية أو في مراكز البحوث بالجامعات. هذا ويمكن إكثارها وإنتاج كميات كبيرة منها يعمل مزارع لها بالطرق الشائعة كما يمكن استخدام هذه المزارع لإنتاج مضادات حبوية فعالة ضد هذه المؤاد أو إنتاج مواد التطعيم اللازمة للوقاية منها.

ومن خواص المواد البيولوجية أنها غير مرئية ويصعب الكشف عنها إلا بعد وقوع الإصابة وظهور أصراض المرض، مما قد ينتج عنه حالات من الفزع والهام. هذا إلى جانب أن طرق التوصيل والحمل إلى الهدف تعتبر عملية سهلة ولا تحتاج إلى أجهزة معقدة. ومن عيوب هذه المواد البيولوجية أنها تعتمد في طرق نشرها وثباتها على الأحوال الجوية إلى جانب أن القائمين بالهجوم معرضين للإصابة بها. ومن العوامل التي تجعل من المواد البيولوجية سلاحًا حيويًا فعالاً هي:

١ .. قدرة عالية على الانتشار من شخص إلى شخص.

٢ _ قدرة عالية على إحداث المرض وإحداث الوفيات.

٣ _ القدرة على إحداث القلق.

 4 ـ لا بد أن تكون الجرعة اللازمة لإحداث المرض بسيطة على أن تكون شديدة العدوى ولها القدرة على الانتقال بواسطة الهواء.

٥ _ عدم توفر إمكانية التشخيص السريع.

٦ _ عدم توفر تطميم فمال معترف به عاليًا.

٧ _ توفر المادة السببة للمرض وسهولة إنتاجها.

٨ _ الثبات في البيئة.

٩ _ توفر المعلومات عن الأبحاث السابقة وتطورها،

١٠ _ إمكانية تعظيم القدرة الفعالة ليصبح سلاحًا بيولوجيًا.

وقد قامت المراكز الأمريكية للرقابة والوقاية من الأمراض بتصنيف المواد البيولوجية على حسب إمكانية استخدامها كسلاح بيولوجي إلى ثلاثة مجموعات:

_ مجموعة أ .

... مجموعة ب ·

_ مجموعة ج .

 المجموعة أ: تضم المواد التي لها الأولوية القصوى في إحداث المرض وهذه المواد تمثل التهديد الأكبر على الأمن العام لأنها:

.. تستظيع الانتشار بسهولة والانتقال من شخص إلى شخص بسهولة.

ـ ينتج عنها نسبة وفيات عاليّة ولها إمكانية التأثير على الصحة العامة.

_ يمكن أن تسبب فزع عام وتفكك اجتماعي.

تحتاج إلى عمل خاص لتحضير الصحة العامة للمواجهة.

ومن أمثلة هذه المجموعة بكتيريا الأنثراكس والطاعون والتولاريميا، ومن الفيروسات الجدرى والحميات الفيروسية المنزفة التى تنقسم إلى أربع عائلات وأشهرهم هو فيروس إيبولا وفيروس الحمى الصفراء، ومن المواد السامة توكسين كلوستريديام بوتولينوم.

٢ - الجموعة ب: وهى التى تضم المواد التى تأتى فى المرتبة الثانية من حيث قدرتها على إحداث المرض وتشمل المواد المعتدلة فى سهولة الانتشار والتى ينتج عنها نسبة مرضية معتدلة ونسبة وفيات قليلة وتكون سهلة ودقيقة التشخيص.

ومن أمثلة هذه المجموعة البروسللوزس والكوليرا وملوثات الطمام مثل السلونيللا ـ حمى كيو (Q fever) حمى التيفوس وتوكسين الراسين.

٣ ـ الجموعة ج: وهى التي تحتل المركز الثالث في الأولوية وتشمل الكائنات الدقيقة التي قد تستبط والتي ليس لها مناعة عند عامة الشعب وهذه الكائنات يمكن تخليقها في المستقبل لنشر الأمراض ورفع نسبة إحداث المرض وارتفاع نسبة الوفيات وأيضًا للتأثير الكبير على الصحة العامة.

ومن هذه الأمثلة الكورونا وهو فيروس جديد على الإنسان يسبب مرص السارس الذي يدمر الجهاز التقسي.

ويمكن تصنيف المواد البيولوجية التى تستخدم كأسلحة إلى بكتريا وفيروسات وسموم بيولوجية من الأهمية بمكان للمساعدة في تقديم الخدمات الطبيبة المختلفة والكشف عنها وتحديد نوعيتها إلى جانب تسهيل الإجراءات الوقائية والملاجية.

١ - ١ - المواد البكتيرية :

٢ - ١ - ١ - الأنشراكس:

مرض الانثراكس هو النموذج الأمثل للأسلحة البيولوجية وبالرغم من عدم إمكانية انتشاره من شخص إلى شخص إلا نادرًا إلا أنه يمتلك كل الصفات التى تحمله سلاحًا أمثل. وقد تم بيان قدرة الشكل الكامن المتحوصل (spores) لبكتيريا الأنثراكس كسلاح بيولوجى وذلك بطريقة واضحة سنة ١٩٧٩ عند إطلاقه عن طريق الخطأ في الجو في سفردلوك في الاتحاد السوفيتي وفي الولايات المتحدة عام ٢٠٠١ عندما استعمل كمسلاح بيولوجي عن طريق البريد.

الأنثراكس مرض خطير ينتج عن الإصابة ببكتيريا الباسيلاس انتراسيس المتراسيس (Bacillus anthracis) وهي بكتيريا على شكل عصا موجبة لصبغة جرام غير متحركة تستطيع أن تأخذ شكل متحوصل وهي موجودة عادة في الطبقة العليا من سطح الترية (اسم) وتصيب في الغالب الحيوانات آكلي المشب مثل الغنم والماعز والبقر والخيل.

والشكل الكامن المتحوصل للبكتيريا له مقاومة عائية للظروف البيثية ويبقى حيا لمدة طويلة فى التربة مما يجعل منه سلاحا بيولوجيا أمثل. ونظرا لبقائه حيًا لمدة طويلة فى التربة مما يجعل الحد من تلوث البيئة به وعملية إزالة التلوث تعتبر تحديًا كبيرًا، لذلك يفضل دائمًا حرق جثث الحيوانات المصابة، وتنتقل الإصابة إلى الإنسان فى الطبيعة نتيجة التلامس مع أحد الحيوانات المصابة أو مع أحد منتجات هذه الحيوانات الملوثة.

وأهم ثلاثة أشكال إكلينيكية للإصابة بالأنثراكس هي عن طريق الجلد أو بالاستنشاق أوعن طريق الجهاز الهضمى. والإصابة الجلدية تمثل أكثر من ٩٥٪ من الحالات.

٣-١-٢- الطاعون:

برغم افتقاد الطاعون إلى خاصية الثبات في البيئة (على عكس الأنثراكس) فإن قدرته الكبيرة على العدوى وإحداث نسبة عالية من الوفيات تجعله تقريبًا جدًا من أن يكون سلاحًا بيولوجيًا خطيرًا.

ويعد الحرب العالمية الثانية، قامت الولايات المتحدة والاتحاد المسوفيتي بأبحاث لخلق جزيئات هوائية معلقة تحمل الميكروب السبب للطاعون لاستعمالها كسلاح بيولوجى مباشر لإحداث الطاعون الرؤى، وبالإضافة إلى أن السلاح البيولوجى يحدث عدوى عن طريق استشاق الجزيئات الهوائية المعلقة فهناك أعداد أخرى من الأشخاص الذين يصابون بالطاعون الرؤوى نتيجة للمدوى الثانوية من المرضى الأصليين وهى العدوى من شخص إلى شخص عن طريق الجهاز التنفسي، وقد أوضحت الأبحاث أن الميكروب يستطيع البقاء حيًا لمدة ساعة ويمكن له الانتشار إلى مسافة 10 كيلومترات.

والطاعون حمى حادة تنتج عن الإصابة ببكتيريا يرسينيا بستس Yersinia بهذا المرض غير كثيرة الحدوث وتعالج بالمسادات الحيوية، إلا أن الطاعون يمتبر بهذا المرض غير كثيرة الحدوث وتعالج بالمسادات الحيوية، إلا أن الطاعون يعتبر من أقوى الأمراض البكتيرية حدة وفتكا وإحداث وفيات. ويكتيريا الطاعون موجودة في بؤر متفرقة في المالم (أسيا وإفريقيا والأمريكتين) وتعيش في الفئران البرية والفئران التي تخالما البشر، كما أنها متواجدة في الطبيعة في دورات كامنة في القوارض ذات المقاومة النسبية للمرض وفي حشرة البرغوث الخاص بهذه القوارض. وإصابة الإنسان والثدييات تتم بطريقة عرضية عن طريق لدغة حشرة البرغوث من ظار إلى ظر ومن ظأر إلى إنسان أو حيوان وتنتهي بوباء الطاعون.

ويرغم ارتباط عدوى مرض الطاعون ببرغوث الفأر الشرقى فإنه في أى منطقة موبوءة يجب اعتبار جميع أنواع البراغيث مصدر خطر ويعتبر الفأر الأسود المسئول الأول عن بقاء وانتشار هذا المرض اللمين وخاصة في القرى المووءة.

تتتقل المدوى أيضًا عن طريق الملامسة المباشرة النسجة حيوانية ملوثة أو أكل لحوم ملوثة بالبكتيريا وغير مطهية جيدًا أو عن طريق استنشاق رداًد ملوث.

ولوائح الصحة المالية تطالب الحكومات بالإبلاغ الفورى عن حالات الطاعون الذى يعتبر من الأمراض الثلاثة التي تستوجب الحجر الصحى مع الكوليرا والحمى الصفراء. والبكتيريا المتسببة في هذا المرض سلبية لصبغة جرام على هيئة عصا مديبة الطرفين يمكن صبغها بصبغة رايت وجما أو وايسون. كان مرض الطاعون السبب فى كوارث وياثية لها تأثيرها فى التازيخ هذا بجانب الخوف والعوامل النفسية المصاحبة لذكر هذا المرض، والوباء الأكثر شهرة هو الذى حدث فى القرن الرابع عشر فى أوروبا و المسمى بالموت الأسود والذى راح ضحيته ما بين ثلث إلى نصف سكان أوروبا.

ومن أهم ثلاث صور إكلينيكية تصيب الإنسان هى الطاعون الليمفاوى والطاعون الليمفاوى والطاعون المديدى والطاعون الرثوى وهذه الصور تكون عادة انمكاس لطريقة انتقال المرض.

٢ ـ ١ ـ ٣ ـ الكوليرا:

تعتبر الكوليرا من الأمراض الحادة والخطيرة التى تصيب الجهاز الهضمى، وقد كان الاعتقاد السائد في الماضي هو إمكانية استخدام مرض الكوليرا كسلاح بيولوجي إلا أن الصعوبة النسبية في انتقال المرض من شخص إلى آخر إلى جائب أن عدد الذين تظهر عليهم أعراض المرض من بين المعرضين تصل إلى ١: ٤ هذا إلى جانب إمكانية التشخيص و العلاج قد أضعف من احتمال استخدامها كسلاح بيولوجي مؤثر.

. ٢ ـ ١ . ٤ ـ تولاريميا:

تم اكتشاف البكتريا (Francisella tularensis) المسببة لهذا المرص في الفترة من عام ١٩٠٧ إلى عام ١٩١١ في مقاطعة تولارا (Tulara) في ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية بواسطة العالم مكاى (G.W. Mecay) وتم التأكد من أول حالة إصابة بشرية عام ١٩٢١. أما في عام ١٩٢١ فقد اكتشف العالم إدوارد فرانسيز (Edward Francis) انتقال المرض عن طريق الدم الملوث وهو الدى أطلق على البكتريا اسم تولاريميا.

بدات دراسة التولاريميا كسلاح بيولوجى حربى فى منتصف القرن العشرين بعد ظهور حالات من المرض بين الجنود الألمان والسوفييت أثناء الحرب المالمية الثانية وقد يكون ذلك نتيجة للإطلاق المتعمد للبكتيريا المسببة لهذا المرض وبناء عليه، قامت إحدى وحدات الجيش الياباني بدراسة التولاريميا كسلاح بيولوجي أثناء تلك الحرب. وهناك رأى يقول إن الاتحاد السوفيتي طور سلالة للتولاريميا لتصبح مقاومة للمضادات الحيوية.

والبكتيريا المسببة في التولاريميا هي شديدة المدوى وسريعة الانتشار وصعبة التشخيص مما يجعلها تستعمل كسلاح بيولوجي ناجح. خاصة إذا كانت البكتيريا على هيئة معلقات هواثية أو موجودة في الطعام أو في ماء الشرب.

والتولاريميا مرض خاص بالحيوانات البرية مثل الأرانب والغزلان ويظل متواجد في البيئة الملوثة والحشرات والحيوانات. وتمرض الإنسان للعدى يكون عرضيًا وينتج عن التعامل مع الحشرات (القارضة أو الماصة للدماء) أو مع الحيوانات البرية أو الأليفة الحاملة للمرض أو مع البيئة الملوثة. حيث تم تسجيل حالات كثيرة نتيجة لتلوث المياه. وهذا المرض مستوطن في بعض ولايات أمريكا الشمالية وقد تم تسجيل حوالي ٢٣٥٦ حالة حتى عام ١٩٨٨ وهو معروف أيضًا باسم حمى الأرانب وحمى ذبابة الغزلان.

ويرغم أن هذا المرض ليست له القدرة القاتلة والفتاكة كالأنثراكس والطاعون، إلا أنه شديد العدوى ويكفى عدد قليل جدًا من البكتيريا لإحداث المرض، لكنه لا ينتقل من شخص إلى آخر، كما أن بكتيريا التولّاريميا شديدة المقاومة وتستطيع أن تبقى في البيئة لعدة أسابيع.

۲ ـ ۱ ـ ۵ ـ بروسیلازیس:

تسبب كاثنات البروسيللا (Brucella) في إصابة الحيوانات البرية والأليفة كالماشية والأغنام والماعز وتتسبب في الإجهاض والموت مع إصابة الأجهزة التناسلية، وقد يتعرض الإنسان للعدوى عن طريق الاستنشاق بسهولة نتيجة الاختلاط مع هذه الحيوانات مما يجعل منها مادة ملائمة للاستخدام كسلاح بيولوجي،

هذا ويمكن تقسيم هذه البكتريا إلى ستة أنواع منها أريعة فقط ثبت انتقالها إلى الإنسان (, Brucella melitensis, Bsuis) ولكن لم يثبت انتقال اثنين منها إلى الإنسان (Bovis and B. meatomea) و يمكن انتقال البكتريا إلى الإنسان من الحيوان أثناء الإجهاض أو النبح أو عن طريق اللبن. ولكن نادرًا ما يتم انتقال هذا النوع من البكتريا من إنسان إلى آخر. و تصيب البكتريا الثدييات المائلة عن طريق الجلد أو عن طريق الجهاز التنفسى أو الجهاز الهضمى المائلة عن طريق الجلا إلى المقد الليمفاوية والكبد والطحال والكلى والنخاع الشوكي وقد تتكاثر وتتضاعف هذه البكتريا خارج خلايا الأسبعة.

1-1-4- حمي Q:

تتسبب الكاثنات المعروفة باسم Coxiella burnetii في هذه الحمى ولها قدرة عالمية على الإصابة وبالرغم من أن هذه الكاثنات غير قادرة على التكاثر خارج خلايا العائل، إلا أن لها مقاومة عالية للحرارة والضغط والمديد من المواد المطهرة مما يجعلها قادرة على البقاء في البيئة المحيطة لمدة طويلة تحت ظروف صعبة. وترجع أهمية بكتريا Cburnetii كسلاح بيولوجي ليس فقط لقدرتها على البقاء في الظروف الصعبة ولكن أيضًا لسرعة وسهولة الإصابة بها ، و بالرغم من أن مرض حمى Q قد يسبب إعاقة مؤقتة للمصاب، فإن الشفاء غائبًا ما يحدث بدون علاج.

ويرجع اسم البكتريا (Coxiella burnetii) تقديرًا للمالمين Harold Cox و Mac Burnet لمجهودهما في اكتشاف وعزل البكتريا وقد تم التمرف على المرض في ٥١ بلد في القارات الخمس .

وفى الوقت الذى لا تظهر فيه أعراض الإصابة على الثدييات والفقريات الحاملة للبكتريا، فإن الإنسان هو العائل الوحيد الذى يصاب بالمرض وتنتقل إليه

العدوى عن طريق الاختلاط مع الماشية وخاصة الماعز والخراف والبقر، وتزداد خطورة العدوى إذا كان الأفراد يعملون في مجال توليد الإناث من هذه الحيوانات كما أن قدرة هذه البكتريا على البقاء لفترات طويلة نسبيًا في البيئة المحيطة كالقش والفضلات والملابس يساعد على انتقالها إلى الإنسان و تكون عادة الإصابة عن طريق الاستنشاق المعلقات هوائية محملة بالبكتريا أو عن طريق حشرة القراد (tick) وتتراوح فترة الحضائة من ١٠ إلى ٤٠ يوما وتكون الإصابة إما حادة أو مزمنة والإصابة المزمنة لا تتعدى ١١ من عدد المصابين.

٢ ـ ٢ ـ الفيروسات:

٢-٢-١-الجدرى:

يتسبب فيروس فاريولا (Variola) في الإصابة بمرض الجدرى ويعتبر واحد من عائلة فيروسات البروكس فيريدى (Proxviridae) والمعروفة بمقاومتها النسبية للجفاف والمطهرات. ويعتبر مرض الجدرى المعثول الأول عن نسبة الوفيات المرتقمة في العالم النامى، وقد كان مرض الجدرى المعثول وياء في أكثر من الوفيات المرتقمة في العالم النامى، وقد كان مرض الجدرى يعثل وياء في أكثر من ٢١ دولة وإصاب أكثر من ١٥ مليون شخص توفي منهم حوالي ٢ مليون شخص العالم وكان آخر ظهور له في الصومال عام ١٩٧٧. ويعثل فيروس فاريولا تهديدًا العالم وكان آخر ظهور له في الصومال عام ١٩٧٧. ويعثل فيروس فاريولا تهديدًا الجدرى من الفيروسات المديعة الانتقال والعدوى إلى جانب سهولة الإصابة به الجدرى من الفيروسات المديعة الانتقال والعدوى إلى جانب سهولة الإصابة به بعلم عدم توافر طريقة ناجحة بطريقة سريعة وهو مقاوم للعوامل البيئية وله القدرة على البقاء حيا في الملاب بطريقة سريعة وهو مقاوم للعوامل البيئية وله القدرة على البقاء حيا في الملاب استشاقه في المعاقات الهوائية وتتراوح فترة الحضانة من ٧ إلى ١٧ يوما وينتقل عن طريق الدم إلى العقد الليمفاوية المتاخمة ثم إلى الأوعية الدموية الجدية عن طريق الدم ويق المعلوية المعلمية المعاهدية المعاهدة على المواقية المعاهدة على البقية المعاهدة المواقية المتاخمة ثم إلى الأوعية الدموية المعلمية المعاهدية المعاهدة عن طريق الدم إلى العقد الليمفاوية المتاخمة ثم إلى الأوعية الدموية الجلدية

حيث تحدث الالتهاب الجلدية. ويمكن التمييز بين نوعين من الجدرى أحدهما حاد (Variola major) ونسبة الوفيات فيه مرتفعة. أما النوع الثاني (Variola) (minor فنسبة الوفيات فيه منخفضة.

ومند ٣٠ سنة، كان غير وارد ترشيح مرض الجدرى ليكون سلاحًا بيولوجيًا لوجود تطعيم فعال مضاد له. ولكن مع توقف هذا التطعيم منذ عام ١٩٨٠ في العالم سبب النجاح في القضاء عليه، أصبحت نعبة كبيرة من البشر حساسة لهذا المرض، ونظرًا لقدرته الكبيرة على العدوى وارتفاع نسبة الوفيات (من ١٠ إلى ٣٠٪) التي يحدثها في الأشخاص غير المصنين، فإن الانتشار المتعمد لهذا الغيروس سيكون له مفعول مدمر على المجتمع ليظهر من جديد مرض مميت كان قد تم القضاء عليه.

وفى الوقت الذى أوصت فيه هيئة الصحة المالمية بإنهاء برامج التطعيم عام المهد أوصت أيضًا بالقضاء على مخزون الفيروسات ونقلها إلى مركزين فقط هما مركز الرقابة والوقاية من الأمراض في أطلنطا في الولايات المتحدة فقط هما مركز الرقابة والوقاية من الأمراض في أطلنطا في الولايات المتحدة ومركز تحضير الفيروسات في الاتحاد السوفيتي. وبعد ذلك بسنين، أوصت بالقضاء على هذين المخزونين ولكن هذه التعليمات الأخيرة لم تنفذ لاحتمال استعمال الجدري كسلاح بيولوجي. وقد بني هذا الاحتمال على ادعاءات بعض المشؤلين السوفييت بوجود برامج واسعة لإنتاج وتصنيع هذا الفيروس. ولكن بعد تفكك الاتحاد السوفيتي، توقفت هذه البرامج وأصبح من المحتمل تسرب هذا المخزون إلى مناطق أخرى بجانب احتمال إنتاج سلالة من الفيروس أكثر قدرة على العدوي. كل ذلك يدعو إلى الحذر واليقظة لاحتمال ظهور هذا المرض المعدى المدت مرة أخرى ويناء عليه، يجب استمرار البرامج التي تهتم بالتصدي لهذا المرض الفتاك.

٢ - ٢ - ٢ - فيروس الانكيفائيتس:

تتكون مجموعة فيروسات الانكيفاليتس من ثلاثة أنواع مهمة هي:

Venezuelan equine encephalitis (VEE)

Western equine encephalitis (WEE)

Eastern equine encephalitis (EEE)

كان أول كشف لهذه الفيروسات في الخيل (في الفترة من ١٩٢٠ إلى ١٩٣٣) في فنزويلا و ولايتي كاليفورنيا وفرجينيا وتنتقل المدوى عن طريق البعوض وقد تتقشر أيضا سريعا عن طريق المعلقات الهوائية، والفيروس يتكاثر بسرعة كبيرة ويتمتع بمقاومة عالية وبالتالى يعتبر أكثر قابلية لاستخدامه في الأسلحة البيولوجية، فالإطلاق المتعمد لكمية قليلة نسبيا من الفيروس على هيئة معلقات هوائية يمكن أن يصيب أعدادا كبيرة من البشر في مساحة لا تقل عن عشرة آلاف كيلومتر، وعند التعرض للفيروس، تبدأ الإصابة في الأنسجة الخاصة للجهاز المصبى المركزي (CNS) والجهاز الليمفاوي في كل من الإنسان أو الحيوان وتظهر على المصاب أعراض الحمى الفيروسية وتعتمد حدة الإصابة على مدى مقاومة المصاب وطريقة المدوى والجرعة التي تعرض لها، ويعتبر الفيروس منى مدى مقاومة المصاب وطريقة المنوعان الأخران (WEE) و (WEE) فهم الأكثر في الأطفال وكبار السن، أما النوعان الأخران (WEE) و (WEE) فهم الأكثر انتشارًا وتكون نسبة الوفيات في الحالات الحادة مرتفعة.

٢.٢. ٣. فيروس حمى الهيموراجيك:

تم التنويه عن إمكانية استعمال كثير من الفيروسات المنبية للحميات المنزفة كسلاح بيولوجى وذلك فى الاتحاد الموفيتى وفى الولايات المتحدة. وقد أشارت الدراسات على القرود أن عدد قليل من هذه الفيروسات كافى لنقل العدوى وأنه من المكن جعلها فى صورة معلقات هوائية.

وقد ذكر أن جماعة تنتمى إلى إحدى المذاهب الدينية اليابانية قد ذهبت إلى وسط إفريقيا عند ظهور مرض الإيبولا عام ١٩٢٢ بحجة مساعدة هؤلاء المرضى وفى الحقيقة كانت تنوى الحصول على فيروس الإيبولا لاستعماله كفيلاح بيولوجى. ويالرغم من عدم وجود أى دليل على أنه قد تم استعمال هذه الفيروسات فى أى هجوم، إلا أن اهتمام الجماعة الشديد بهذا المرض فى تلك المنطقة يوضح هذا الغرض.

والحميات المنزفة هي مجموعة أمراض تسببها فيروسات متشابهة في التكوين تعتمد في بقائها الطويل على وجود القوارض والحشرات وتتمركز جغرافيًا حسب تنقلات الحيوان الحامل لها. ومن المرجح أن مرض الإيبولا كان السبب في وفاة عدد لا بأس به من القرود في جنوب صحراء إفريقيا.

والإنسان ليس عائلاً لهذه الفيروسات ولكن يمكن أن تنتقل له العدوى عن طريق التعامل مع حيوانات حاملة للمرض وقد تم التأكد من انتقال الفيروس من شخص إلى آخر في بعض هذه الأمراض ومنها الإيبولا، ويالرغم من أن أغلب طرق العدوى في الطبيعة غير معروفة، إلا أنه ثبت بالتجارب أن العدوى تكون شديدة جدًا عن طريق الاستنشاق وتؤدى إلى نسبة وفيات تصل إلى ٩٠٪ مما يرشح هذه الفيروسات لأن تستعمل كسلاح بيولوجي.

وتنقسم هيروسات الحميات المنزقة إلى أربع عائلات وأشهرهم هو فيروس إيبولا (Bola) وقد تم التمرف عليه في زائير وله نسبة وفيات عالية، وثابت في الأوساط المتعادلة ولذلك فهو قادر على البقاء في الدم لمدد طويلة وبالتالي ترتفع نسبة العدوى وعدد الإصابات، وتمتمد أعراض المرض أساسا على عدة عوامل منها نوعية الفيروس وطريقة التعرض والإصابة والجرعة التي تعرض لها المصاب إلى جانب عامل العائل نفسه ويهاجم الفيروس أساسا الأوعية الدموية ويتسبب في تدمير الأوعية الدقيقة ويزيد من مساميتها.

٢ - ٣ - السموم البيولوجية:

۲ ـ ۲ ـ ۱ ـ ستاهیلوکوکال انتیروتوکسین B:

(Staphylococcal enterotoxin B, SEB)

هو أكثر السموم البيولوجية المعروفة والتى تمت دراستها باستفاضة ويعتبر من أهم أسباب التسمم الغذائي وفي حالة الإطلاق المتعمد له كسلاح بيولوجي على هيئة معلقات هوائية، تتم الإصابة عن طريق الاستنشاق، ومادة SEB التي يتم إطلاقها على هيئة معلقات هوائية قادرة على البقاء لفترات زمنية طويلة دون أن تتحلل أي تظل ثابتة وقادرة على إحداث إصابات خطيرة للبشر عند استنشاقها بكميات ضئيلة جدا وهي قادرة على إحداث إشابات خطيرة للبشر عند استنشاقها بكميات ضئيلة جدا وهي قادرة على إعاقة الفرد في ظرف ٢٤ ساعة من الإصابة حيث تظهر على المصاب أعراض المرض والتسمم.

۲ ـ ۳ ـ ۲ ـ ريسين (Ricin):

هو أحد البروتينات النباتية السامة وينتج من حبوب نبات الحروع ويعتبر شديد السمية ويسهل تحضيره وبالرغم من أن سميته أقل بكثير من سم البوتولينوم إلا أن توافر نبات الخروع وسهولة الحصول عليه هي جميع أنحاء العالم وسهولة تحضير سم الريسين منه تضفى على هذه المادة أهمية كبيرة نظرا لإمكانية استخدامها كسلاح بيولوجي سهل التحضير حيث إنه استخدم لهذا الفرض منذ قديم الزمان وقد تم تسجيل أكثر من ٥٠٠ حالة.

۲ ـ ۳ ـ ۳ ـ بوتولينوم (Botulinum):

مرض البوتوليزم هو شلل ناتج عن مادة شديدة السمية بروتينية عصبية تنتجها بكتيريا كلوستريديوم بوتولينوم (Clostridium botulinum) الموجودة في الطبيعة في الأرض وفي البيئة البحرية ومنتشرة في العالم.

هى حالة استخدام هذه المادة المسامة كسلاح بيولوجى، تستعمل على هيئة ، معلقات هوائية أو يمكن أن يلوث بها الطعام أو مياه الشرب ولكن وجود الكلور المطهر في المياه، يبطل نشاط هذه المادة السامة وأيضا تسخين الطعام لدرجة اكثر من ٨٥ درجة مئوية ولمدة تزيد عن ٥ دقائق بيطل مفعول هذه المادة السامة.

أما في الطبيعة، تفقد هذه المادة كفاءتها بمعدل ١/ كل دقيقة مما يتطلب أن يكون الوقت المنقضى بين نشر هذه المادة واستنشاقها أو تناولها قصير. ومن المعروف أن إحدى الوحدات اليابانية قد أجرت تجارب خاصة بالبوتوليزم على المنجناء عام ١٩٣٠، كما اعترفت الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي بإنتاج هذه المادة السامة.

ويرغم أن هذه المادة السامة هى الوحيدة فى المجموعة أ التى لا تعتبر كائن حى، إلا أنها من أكثر المواد سمية ويعتقد أيضًا أنها أقوى مادة سامة فى الوجود. ومن واقع الدراسات، وجد أن جرام واحد من مادة البوتولينوم كافى لقتل مليون شخص لو تم توزيعه بطريقة مناسبة. وهناك سبعة أنواع من هذه المادة السامة

(أ إلى ز) ومعظم الإصابات التى تحدث فى الطبيعة تكون من النوع د أ» و «ب» و «هـ» والمادة المضادة لنوع معين من هذه الأنواع السبع ليست فعالة ضد النوع الآخر.

ومرض البوتوليزم ينتج عن وجود بكتيريا كلوستريديوم بوتولينوم هى جرح أو في الطعام الملوث و استنشاق الملقات الهوائية كما في حالة الهجوم البيولوجي.

٠ ٢ - ٢ - ٤ - مايكوتوكسين:

هى مادة شديدة السمية تفرزها مجموعة من الفطريات تتميز بسهولة إنتاجها وإمكانية إطلاقها ونشرها بطرق مختلفة (سواء على هيئة معلقات هوائية أو محملة على جزيئات صلبة أو على هيئة رذاذ) باستخدام الصواريخ أو المدفعية أو الرشاشات المحمولة.

ونظرًا للسمية الشديدة لمادة المايكوتوكسين فإنها تعتبر من أهم الأسلحة البيولوجية الحربية. وهناك دلائل كثيرة تؤكد استخدام هذه المادة (المعروفة بالمطر الأصفر) كسلاح بيولوجي في الفترة من ١٩٧٤ ـ ١٩٨١ في كل من جنوب غرب آسيا وأفغانستان، ونتج عن استخدامها آلاف القتلي (في لاوس أكثر من

170. قتيل وهي أفغانستان أكثر من 700 قتيل) وهذه المادة ثابتة وقليلة التطاير ولها وزن جزيئي صغير نسبيًا وتنوب بسهولة هي العديد من المديبات العضوية، واستخلاص مادة المايكوتوكسين من مزرعة الفطريات يعطى محلولاً أصفر يميل إلى البني وعند تبخيره ينتج عنه المادة الصفراء التي لها مظهر المطر الأصفر ولإبطال مفعولها تعالج بمحلول أيدروكسيد الصوديوم (٢ – ٥٪) عند درجات حرارة عالية نسبيًا لفترات زمنية تزيد كلما قلت درجة الحرارة وهذه المادة السامة للعديد من الخلايا تعوق تكون مادة البروتين في الجسم وإذا تم استشاقها فتظهر الأعراض في فترة وجيزة تتراوح من دقائق إلى ٤ ساعات من وقت التعرض المادة المايكوتوكسين السامة، تبدأ الأغراض الأولية المبكرة في ظرف دقائق وتتمثل في حروق في الجد.

سابعًا: التقييم والنتائج التى تنجم عن الإطلاق المتعمد للمواد الكيميائية والبيولوجية الحربية

من النتائج السريمة قصيرة المدى لأى حادث يتضمن استخدام الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية هو سقوط ضحايا بكميات كبيرة ولكن من أخطر النتائج هو رد الفعل النفسى العنيفُ لأى هجوم بهذه الأسلحة الذى قد يفوق كثيرا رد فعل الجماهير المننية لأى هجوم بالأسلحة التقليدية. وإلى جانب الأمراض والأضرار الجسنية والمادية التي تحدثها الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، فإنها قد تستخدم أيضًا في الحرب النفسية لما تحدثه من رعب وهلع من المجهول حتى لو لم تستخدم فعلاً، ومجرد احتمال استخدامها قد يؤدى إلى حالة من الفزع وفقدان السيطرة حيث إنه من السهل على الأفراد تفهم الأضرار الملدية الناجمة عن الأسلحة التقليدية ولكن يبقى ذلك الرعب النفسى من المجهول الذي يتمثل في الأسلحة الكيميائية والبيولوجية.

والتطورات التي تمت في الصواريخ البعيدة المدى وعابرة القارات وإمكانية حملها لرءوس كيميائية وييولوجية لتتفجر في أية مدينة أو مكان غير متوقع قد أضافت كثيرًا إلى تأثير هذه الأسلحة على الأفراد نفسيًا ومعنويًا، ومثال على ذلك الرعب الذي تولد في طهران في الثمانينيات وفي الكويت وإسرائيل أثناء حرب الخليج ١٩٩٠ _ ١٩٩١ رغم عدم استخدامها، هذا إلى جانب توافر الصواريخ وسائل الحمل المختلفة قد زاد من إمكانية استخدامها، مما أدى إلى

اتخاذ إجراءات وقائية ليس فقط بين العسكريين ولكن أيضًا بين المدنيين. ولذلك فإن الدعم النفسى يعتبر أحد الخدمات الرئيسية المطلوبة عند معالجة ضعايا مثل هذه الأسلحة.

أما النتائج بميدة المدى المترتبة على استخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية عادة ما تكون ممتدة المضمول على الصحة والبيئة إلى جانب أنها لم تحظ بالدراسة والتوثيق والاهتمام مثل التأثيرات القصيرة المدى.

إن بعض المواد البيولوجية والكيميائية لها القدرة على إحداث أمراض جسدية أو عقلية أو نفسية، التى قد تكون واضحة بعد فترة قصيرة أو قد تظهر بعد شهور أو سنين بعد التعرض لمثل هذه المواد.

ومن أمثلة التأثيرات الصحية طويلة المدى الناجمة عن تمرض الأفراد للأسلحة الكيميائية هو ما حدث في فيتنام بعد تعرضهم للمادة البرتقالية وهي أحد مشتقات الدايوكسين، وقد استخدمت في فيتنام في أواخر الستينيات وأوائل السبعينات هذا وقد أظهرت الفحوصات والتحاليل التي تم عملها أن هذه المادة تبقى في البيئة وأمكن تعيينها في عينات من الدم والدهون، هذا وقد قام بعض الجنود الأمريكان بمقاضاة الحكومة الفيدرالية الأمريكية والشركات المنتجد لهذه المادة لما أصابهم من أمراض (مثل الأورام السرطانية ويعض الاضطرابات الجينية عند أولادهم والأجيال المتعاقبة) أثناء خدمتهم في فينتام في هذه الفترة التي استخدمت فيها هذه المادة على نطاق واسع ضد الفيتامين.

هذا ولا يفوتنا عوارض حرب الخليج والأمراض التى أصابت جنود الحلفاء نتيجة للتأثيرات الكيميائية للمواد المستخدمة في الحرب ومنها الإصابة بالسرطان والشلل الرياعي والتشوهات الجسدية والتشوهات الوراثية إلى جانب الأعراض النفسية وإن كان ليس مؤكدًا حتى الآن الأسباب التي آدت إلى عوارض حرب الخليج إلا أن التعرض للمواد الكيميائية هو أحد هذه الأسباب.

هذا وقد يمتد الضرر الناجم عن الأسلحة الكيميائية والبيولوجية ويتجاوز الزمان والمكان للمنطقة والمجموعات المستهدفة وقد يسعى الستخدم لهذه الأسلحة استنفاذ الخواص الطويلة المدى لبعض هذه المواد لأغراض هجومية وإن كان يصعب التنبؤ بتأثير هذه المواد على المدى الطويل لأن المعلومات المتاحة في هذا الخصوص ليست كافية وهو ما قد يؤثر على وضع خطط للإجراءات المضادة من الطرف الآخر حيث إنه قد يثبت من الدراسات أن التأثيرات التي تحدث على المدى الطويل قد تكون أكثر ضررًا من التأثيرات المباشرة وإن تواجد مواد بيولوجية أو كيميائية في الجو بتركيزات ضميفة (المتراكمة من الاستخدامات غير المسكرية) قد لا تساعد كثيرًا على التنبؤ بما قد يحدث في حالات الهجوم بأسلحة تطلق هذه المواد بكميات كبيرة وإن كانت هذه التقديرات قد تعطى أحيانًا مؤشرًا على التأثيرات طويلة المدى فمثلاً استخدام المبيدات الحشرية من مركبات الفوسفات المضوية فإن لها تأثيرات ضارة على الانسان وبالتالي فإن سمية هذه المواد على المدى الطويل يمكن مقارنتها بتأثير غاز الأعصاب السارين ولكن مع الحرص الشديد، ويمكن التنويه عن بعض الأضرار التي تحدث على المدي الطويل نتيجة استخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية مثل الأمراض المزمنة وبعض الأمراض غير المروفة والدور الذي تلعبه البيئة كوسيط والأعراض التي تظهر متأخرة، ومن الأمراض الزمنة التي تحدث على المدى الطويل نتيجة التعرض لمواد كيميائية سامة الالتهاب الشعبي المزمن الذي قد يحدث عند التعرض لغاز الخردل وهو ما تم ملاحظته وتسجيله بعد الحرب العالمية الأولى إلى جانب الضحايا الإيرانيين بعد حربها مع العراق عام ١٩٨٠ نتيجة التعرض لغاز الخردل وتأثيره على العيون (مما قد يسبب العمي) وعلى الجلد وحتى الآن وبعد أكثر من عشرين عامًا فما زال هناك حالات وفيات تم تسجيلها نتيجة الأمراض الصدرية المزمنة حتى بعد انتهاء التعرض بفترة زمنية طويلة.

ومن التأثيرات التى قد تظهر متأخرة بعد التعرض للأسلحة الكيميائية والبيولوجية أنواع مختلفة من الأمراض الخبيئة مثل التى تتجم عن التعرض لفاز الخردل وبعض الكيماويات التى تؤثر على تطور الأجنة كما أن هناك عدة أبحاث ثم إجراؤها على خلايا بشرية تفيد بأن هناك بعض الكيماويات المعروفة قد تحدث تفيرات جوهرية في الجينوم البشرى.

والأسلحة البيولوجية أيضًا تحدث أمراض مزمنة قد تكون مميتة أو قد ينتج عنها أوبئة تصبيب الإنسان والماشية والقوارض وتعتبر بكتريا الأنثراكس ذات مقاومة عالية للتغيرات البيئية ويمكنها البقاء حية لفترات زمنية طويلة وخاصة في الترية وتصبيب الحيوانات وقد تحدث بها طفرات مرضية جديدة، هذا إلى جانب الميكروبات التي قد تصبيب الجهاز الهضمي عند الإنسان مثل ميكروبات السلمونيلا والشيجيلا وهي تصبيب الحيوانات الأليفة أيضًا، كما أن هناك نوعيات جديدة من الأمراض قد تنتج من تأثير التغيرات البيئية على بعض الكائنات الحية الدفيقة والتي قد تصبيب الإنسان والحيوان والنبات وتتسبب هي الكائنات الحية الدفيقة والتي قد تصبيب الإنسان والحيوان والنبات وتتسبب هي نقص شديد للمواد الغذائية كمًا وكيفًا سواء النباتية منها أو الحيوانية.

مما سبق، يمكن القول بأن هناك صمويات كثيرة تواجهنا عند الننبؤ بالتأثيرات طويلة المدى للأسلحة البيولوجية والكيميائية على صحة الإنسان نظرًا نتضارب البيانات المتاحة إن وجدت.

١ - التقييم والاستنتاج:

مما تقدم، يمكن القول إن هناك اعتبارات عملية يمكن الاعتماد عليها في تقييم الأخطار والتهديدات الناجمة عن مجموعة معينة من المواد الضارة التي يمكن أن تمثل النواة لوضع الاستعدادات الوقائية الضرورية والتي يمكن تعميمها على الأنواع المتعدة والمختلفة للمواد السامة والمدية والضارة. فعلى سبيل المثال يمكن إطلاق هذه المواد الكيميائية والبيولوجية الضارة إما على هيئة معلقات يمكن إطلاق هذه المواد الكيميائية والبيولوجية الضارة إما على هيئة معلقات لاستخدام وسائل الوقاية للجهاز التنفسي. أما في حالة الأخطار الناجمة عن تعرض البشرة وعادة ما يكون ذلك نتيجة للأسلحة الكيميائية، فتكون الأولوية في الإجراءات الوقائية هي التركيز على الملابس الوقائية التي تحمى الجلد من الماليل والأبخرة الضارة وفي حالة الأبخرة يفضل استخدام المرشحات الكريونية لحماية الجهاز الجهاز الجهاز الجهاز التهارة الخيارة الى الملابس الوقائية.

ومع الفهم الصحيح لخواص هذه المواد والنتائج المترتبة على استخدامها، يمكن وضع أنظمة واستعدادات وقائية متوازنة تأخذ في اعتبارها ليس فقط الضحايا التي تنجم عن التعرض المباشر وقت وقوع الحدث ولكن أيضاً النتائج والأضرار التي قد تحدث بعد فترات طويلة والتأثيرات طويلة الأمد والتي قد تصل إلى سنين من تاريخ وقوع الحدث.

إن أى هجوم كيميائى حتى لو كان صغيرًا نسبيًا قد بنتج عنه تهديد حطير للمدنيين وخاصة إذا استهدف مناطق سكنية فى المدن أو أماكن مغلقة فالسحب الفازية التى تتكون بعد أى انفجار أو إطلاق كيميائى يمكن أن تؤثر على مناطق تبعد من خمسة إلى عشرة كيلومترات من هناطق إطلاق هذه المواد. ولرسم صورة أقرب إلى الواقع لما قد يعدث بعد أى هجوم كيميائى فقد تم عمل نماذج رياضية لحساب عدد ونوعية الضحايا الناجمة عن الهجوم مع عمل القياسات على تأثير وجود الأفراد المدريين والأجهزة والملابس الواقية على نموذج الضحايا للأفراد المدين من للله هذا الهجوم، كما أن استخدام النماذج الحسابية للضحايا والمتوافرة في العديد من الدول مثل السويد) بمكننا من تمثيل عدد كبير من في الحالات المختلفة مثل تغيير المادة المستخدمة أو حجم وكم الهجوم أو الأحوال في الحالات المختلفة مثل تغيير المادة المستخدمة أو حجم وكم الهجوم أو الأحوال الجوية وإمكانية توافر أجهزة وأقنعة وقائية والنتائج التي يتم الحصول عليها من هذه النماذج تعتبر بيانات مهمة تمكننا من اختيار الطرق السليمة للوقاية كما توفر الأساس لعمليات التدريب وكذلك التقييم العلمي السليم لحجم الحدث توفر الأساس لعمليات التدريب وكذلك التقييم العلمي السليم لحجم الحدث والوحدات الدفاعية المختلفة.

والحسابات التى يتم إجراؤها لأى هجوم كيميائى متوقع تعتمد على كمية ونوعية المادة المستخدمة فى الهجوم (حجم الحبيبات ـ مكان و بعد الهجوم - سرعة الرياح ودرجة الحرارة) سواء كان التعرض فى أماكن مغلقة حيث يؤخذ فى الاعتبار التهوية أو فى الأماكن المفتوحة ... إلخ ولذلك عند دراسة أية منطقة، يتم تقسيمها إلى مناطق فرعية صغيرة ويتم مسبقًا تحديد عدد السكان فى كل منطقة والأماكن التى يشغلونها ونشاطاتهم وطرق الوقاية المكنة. وعند أى هجوم

كيميائى مفاجئ، يفترض أن على الأقل ٥٪ من السكان موجودون فى الخارج يقومون بنشاطاتهم العادية وفى ظرف دقيقتين من الهجوم يبدأ هؤلاء الأفراد فى البحث عن ساتر للوقاية.

ومن الخبرات المتراكمة آثناء الحرب الباردة والتجارب التى تم إجراؤها، فإن هناك بعض الشكوك المرتبطة بالقدرة على استخدام الأسلحة البيولوجية والكيميائية من الناحية العملية ومدى قدرتها على تهديد الصحة ألمامة فكلما زادت القدرة التعميرية للمواد المستخدمة في الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية كلما زادت الصعوبات في استخدام هذه الأسلحة بطريقة عملية وفعالة (تكولوجيا التصنيع والإطلاق).

فإذا أخذنا هى الاعتبار مثلاً طريقة توصيل هذه المواد القاتلة إلى الهدف المنشود فعند إطلاق هذه المواد الضارة في مياه الشرب أو المواد الغذائية يبقى تأثيرها محلى محدود في منطقة إطلاقها ما لم تكن المواد الكيميائية السامة المستخدمة سريعة الانتشار أو المواد البيولوجية قادرة على إحداث أمراض معدية خطيرة سريعة الانتشار إلى جانب أن ذلك قد يستلزم استخدام كميات كبيرة من هذه المواد لإحداث التأثيرات المطلوبة على نطاق أوسع.

وإذا أريد إحداث تأثيرات واسعة النطاق، فيمكن استخدام هذه المواد على صورة بخار أو معلقات هوائية من مواد صلبة أو رذاذ معلق في الهواء مما يسهل استشاقه وحتى هذه الطريقة لها محدوديتها ومشاكلها فإن حركة هذه الملقات الهوائية سواء للوصول إلى الهدف أو في منطقة الهدف تعتمد اعتمادًا كليًا على حركة الرياح عرضيًا وأفقيًا مما يتسبب في فقدان الجزء الأكبر من هذه المواد ومعدم وصولها بطريقة مركزة إلى الهدف المنشود هذا ولا يعتمد التأثير الضار لهذه المواد المباود وانتشارها على نطاق واسع على سرعة واتجاه الرياح فقط ولكن أيضًا على طبوغرافية المكان، هذا ويختلف إطلاق هذه المواد في المناطق المغلقة أو شبه المغلقة عنه في المناطق المفتوحة تمامًا في الهواء الطلق إلى جانب أن بعض هذه المواد غير مستقر وبيداً في التحلل بمجرد إطلاقه في الجو مما يقلل من تأثيره المود يغم علية المواد غير الجسم بعد عملية

الاستنشاق ومدى قدرتها على إحداث الضرر المستهدف هذا ويعتبر حجم الجزيئات المعلقة لهذه المواد هو أحد العقبات الرئيسية في استخدامها، فالجزيئات كبيرة الحجم قدرتها على اختراق الجهاز التنفسي للإنسان ضعيفة فالجزيئات كبيرة الحجم قدرتها على اختراق الجهاز التنفسي للإنسان ضعيفة إنتاج هذه المواد بعجم جزيئات مناسب ليحدث أكبر ضرر يعتبر من أكبر المشاكل التي تواجه عملية تصنيع هذه المواد وكذلك إنتاج معلق هوائي مستقر من هذه الجزيئات يضيف بعد جديد لمشكلة الإنتاج. وللتغلب على هذه المشاكل، كان الاعتماد على مواد كيميائية شديدة السمية أو مواد بيولوجية معدية تسبب أويئة قاتلة سريعة الانتشار بكميات كبيرة وذلك حتى يضمن أن نسب معقولة منها عوامل أخرى مهمة يجب أخذها في الاعتبار، ففي حالة الأسلحة البيولوجية فيقع عوامل أخرى مهمة يجب أخذها في الاعتبار، ففي حالة الأسلحة البيولوجية فيقع الاختيار على المملالات التي تحتفظ بخواصها أثناء عمليات زراعتها وتجميعها المتخدمة وإبطال فاعليتها وحتى فقدانها وعدم وصولها إلى الهدف.

٢ ـ بعض التوصيات الممة:

بناء على ما سبق، فإنه وإن كانت احتمالات حدوث هجوم كيميائي أو بيولوجي قد تبدو ضعيفة إلا أن الاحتمال الضعيف لحدوث كارثة صحية يقابله احتمالات عالية جدًا للخطورة على الصحة العامة ومن الإهمال الجسيم عدم وضع الخطط اللازمة للاستعداد لمثل هذا الهجوم وعدم التقليل من خطورته وبالتالي يجب على الحكومات وضع خطط مدروسة لمواجهة هذا الخطر في حالة وقوعه كجزء من مسئولية قومية والتصدى للأخطار التي تواجه الصحة.

وفيما يلى أهم التوصيات التي يجب مراعاتها لمواجهة هذا الخطر:

١ _ يجب على الهيئات الصحية بالتماون مع الهيئات الأخرى داخل الحكومة أن تعد خططًا متكاملة في حالة إطلاق أي مواد كيميائية أو بيولوجية ضد المدنين على أن تكون هذه الخطط متناسقة ومكملة للخطط القومية للكوارث على مستوى الدولة مثل حالات انتشار الأويئة والحوادث الصناعية وحوادث النقل الكبرى وحوادث الإرهاب إلى جانب طلب المساعدات الفنية من المنظمات العالمية مثل منظمة الصحة العالمية لتطوير وتقوية الاستعدادات وردود الأفعال صد الأخطار الناجمة عن المواد البيولوجية والكيميائية الحربية.

٢ ـ يجب وضع الأوليات والمبادئ المعيارية لمواجهة ومعالجة الأخطار الناجمة
 عن هذه المواد في إطار منظومة متكاملة لمواجهة الأخطار الصحية في كل بلد
 على حدة.

٣ - إن تقوية البنية التحتية الصحية وخاصة المسح الصحى وردود الأفعال . يمكن أن تساهم بصورة فعالة في الاستعدادات اللازمة لمواجهة المخاطر الناجمة عن انطلاق المواد الكيميائية والبيولوجية الضارة.

٤ - إن معالجة الأخطار والنتائج الناجمة عن الإطلاق المتعمد للمواد الكيميائية والبيولوجية الخطرة قد يتطلب إمكانيات أكثر مما هو متاح هي موقع الخطر وهنا تكون المناعدات الدولية الخارجية من الأهمية بمكان وبالتالي يجب تحديدها وإعداد تصور لها مسبقاً.

٣ ـ أمثلة للإطلاق المتعمد للمواد الحربية السامة:

من الدروس المستفادة من التجارب المسابقة ما حدث في اليابان من هجوم إرهابي عام ١٩٩٤ م ١٩٩٠ والنتائج القصيرة والطويلة الأمد المترتبة عليه.

تعرض هنا ملخص مختصر للخلفية والملامح المميزة لهذه الأحداث إلى جانب الدوس المنتقادة. يعتبر شيزو ماتسوموتو (Chizuo Matsumoto) هو مؤسس لجموعة دينية عقائدية تؤمن بأفكار غير مألوفة في اليابان تدعى ايوم شينريكيو Aum) . (Shinrikyo وتستهدف أن يقوم هو بزعامة اليابان. ففي عام ١٩٨٤ بدأ بتأسيس دار للنشر ومدرسة لليوجا والتي تطورت فيما بعد إلى نظام عبادة دينية لها طقوس خاصة بها ثم أطلق على نفسه اسم شوكو ازاهارا (Shoko Asahara) أي الضوء الساطع وانخرط في نظم تعاليم غريبة مدمرة وطقوس خاصة لأتباعه بهدف تحقيق التفوق والتميز لمريديه هذا وقد جنبت هذه الجماعة أعداد كبيرة ملفتة للنظر تقدر بعشرات الآلاف من مختلف دول العالم اشتملت على علماء وفنيين وخبراء لتطوير برامج تسليح تضمنت خططًا لتطوير واستخدام الأسلحة الكيميائية والبيولوجية هذا وقد لفتت قدرات جماعة أيوم شينريكيو للأسلحة الكيميائية الأنظار المالية وخاصة بعد الهجوم الكيميائي على ركاب مترو الأنفاق في طوكيو عام ١٩٩٥ هذا علمًا بأن الجماعة قد سعت قبل هذا التاريخ لتطوير قدراتها في مجال الأسلحة البيولوجية، وبالرغم من رصد أموال طائلة والمجهودات المكثفة لتطوير طرق إطلاق المواد البيولوجية (التوكسين في إبريل ١٩٩٠ والأنثراكس في عام ١٩٩٣) فقد فشلت لحسن الحظ معظم معاولات الإطلاق دون أن تترك أثرًا يذكر على سكان طوكيو إلا أن الجماعة كانت أكثر حظًا فيما بتعلق بالأسلحة الكيميائية والتي بدأ استخدامها عام ١٩٩٣ والتي تكلفت أكثر من ٣٠ مليون دولار فيمد تجارب مكثفة على كل من غازات VX والتابون والسومان والخردل وسيانيد الهيدروجين والفوسيجين، تم التركييز على غاز الأعصاب السارين وقد تم وضع خطة متطورة لانتاج ٧٠ طن من غاز السارين في التسهيلات التابعة لجماعة ابوم شينريكيو في كاميكيوزيكي (Kamikuisiki) عند سفح حيل فيوجي (Fuji).

٣ ـ ١ ـ حادث ماتسوموتو:

فى ٧٧ يونيو لمام ١٩٩٤، قامت جماعة ايوم شيئريكيو بهجوم بالغارات السامة على ثلاثة من القضاة الكلفين بالحكم في عمليات شراء الأراضي التي تقوم بها الجماعة وذلك بإطلاق غاز الأعصاب السارين في أحد مداخل التهوية باستخدام جهاز مكون من نظام تنقيط وسخان ومروحة ويمد عشرين دفيقة من عملية الإطلاق، كان الغاز قد انتشر في مقطع بيضاوي (مساحته ٨٠٠ × ٥٠٠ متر بتركيزات خطيرة في مساحة أقل من ٤٠٠ × ٢٠٠ متر) وبالرغم من أن القاضي المستهدف قد بقي على قيد الحياة، إلا أن لسوء الحظ أسفر الحادث عن ٧ قتلي وتم نقل ٥٠ آخرين إلى المستشفى إلى جانب ٢٥٣ احتاجوا إلى عناية طبية خاصة. ونظرًا لعدم توافر طرق للكشف عن الغازات السامة في المكان والوقت خاصة. ونظرًا لعدم توافر طرق للكشف عن الغازات السامة في المكان والوقت المؤسفات المضوية السامة وقد تم لاحقًا في ٤ يوليو من نفس العام صدور الموسفات المضوية السامة وقد تم لاحقًا في ٤ يوليو من نفس العام صدور أن سبب التسمم هو أحد الأسلحة الكيميائية وهي مادة السارين وقد تم التحليل بأجهزة متطورة ولكن مع الأسف لم تتوافر أدلة كافية لإدانة جماعة ايوم شنربكيو.

٣ ـ ٢ ـ حادث طوكيو:

بالرغم من عدم توفر أدلة كافية على امتلاك جماعة أيوم للأسلحة الكيميائية أو البيولوجية: إلا أن عملية اختطاف قام بها أحد أفراد الجماعة كانت السبب في قيام السلطات الأمنية اليابانية للتخطيط لعملية مفاجئة لهاجمة تلك الجماعة.

ولتجنب الهجوم المتوقع من السلطات اليابانية، قامت الجماعة بهجوم مضاد على مترو الأنفاق بطوكيو تم ترتيبه على عجل. ففى صباح ٢٠ مارس ١٩٩٥، قامت خمسة مجموعات تأبمة للجماعة تتكون المجموعة من فردين أحداهما لتسهيل عملية الهروب وتحمل أربع مجموعات حقيبتين من البلاستيك المزدوج، أما المجموعة الخامسة فتحمل ثلاث حقائب تحتوى كل حقيبة على نصف لتر من غاز السارين بدرجة نقاوة ٣٠٪ نظرًا لتحضيره على عجل انتفيذ العملية وقد وقع غاز السارين بدرجة نقاوة ٣٠٪ نظرًا لتحضيره على عجل انتفيذ العملية وقد وقع

الاختيار على محطة كازوميجازيكى لمترو الأنفاق حيث يوجد العديد من المبانى الوزارية إلى جانب المقر الرئيسى للبوليس اليابانى وفي وقت النروة (الساعة الثامنة صباحًا)، ثم ثقب الحقائب البلاستيك المحتوية على سائل السارين بعد إلقائها على أرضية قطارات المترو وسط الزحام باستخدام شمسية ذات طرف مدبب (ثلاث حقائب من الإحدى عشرة حقيبة المحملة بالسارين لم يتمكنوا من ثقبها) وكان أول نداء استغاثة إلى وحدة مطافئ مدينة طوكيو قد وصل بعد تسع دقائق من بدء الهجوم ثم توالت بعد ذلك نداءات طلب المساعدة على سلطات الطوارئ الصحية بالمدينة وهرع إلى موقع الحادث ١٣١ عربة إسعاف و١٢٦٤ فنى وتم نقل ١٨٨ مصباب الى مستشفيات الطوارئ إلى جانب ٤٠٠٠ شخص قد وصلوا إلى المستشفى بطرق المواصلات الخاصة ونظرًا لعدم توافر الملابس الواقية وتسهيلات إزالة التلوث، فقد تعرض للخطر آكثر من 250 فرد من الفريق الطبي الذي يقوم بعملية الإنقاذ.

ويناء على معلومات أولية غير مؤكدة وخاطئة عن أن سبب الحادث هو انفجار غناز تسبب في حروق وتصاعد غاز أول أكسيد الكربون السام إلى جانب الأمراض الأولية للمصابين ونقص إذريم الاسيتيل كولين استيريز فقد تم علاج المصابين بافتراض تعرضهم لمركبات الفوسفات العضوية ولكن لم تمض إلا ثلاث ساعات على وقوع الحادث حتى كان الخبر الأكيد قد ثم إذاعته عن طريق التيفزيون ومفاده أن الحادث عبارة عن هجوم كيميائي باستخدام مادة السارين السامة وعلى كل مصاب أن يصل بأسرع ما يمكن للمستشفى المعالج. هذا وقد وصل عدد الوفيات نتيجة للهجوم ١٢ حالة وفاة إلى جانب ٨٠ حالات إصابة خفيفة إلى متوسطة كما سعى ما يقرب من خمصة آلاف شخص للحصول على مساعدات طبة.

الدروس الستفادة من الهجمات الكيميائية:

هناك الكثير الذي يمكن تعلمه من عمليات تحليل هذه الهجمات سواء على . المستوى المالى الدولي أو على المستوى الخاص المحلي.

٤ ـ ١ ـ أيعاد الحدث:

في محاولة دراسة هذه الأحداث، لا يجب التهوين أو التهويل من نتائج تلك الهجمات فعند الحديث عن خمسة آلاف مصاب يجب تحليل هذا الرقم بحدر شديد فالهجوم كان شديدًا أودى بحياة ١٢ فردًا و٥٤ مصابًا بإصابات خطيرة إلى جانب ٩٨٠ مصايًا كانت إصابتهم من خفيفة إلى متوسطة، أما باقي الخمسة آلاف مصاب فأغلبهم كان يسعى إلى المساعدة الطبية لمجرد القلق من احتمال إصابتهم هذا إلى جانب القلق النفسي، ومن هنا تتضع أهمية إتاحة ونشر المعلومات الصحيحة بأسرع ما يمكن لتهدئة الرأى العام، أما الدرس الثاني الذي يمكن تعلمه هو أهمية تنظيم فرز المرضى في المراكز التي تستقبل المصابين ثم تحديد أولويات الممايين المحتاجين للعناية الطبية الفورية لترشيد استخدام التسهيلات الطبية المتاحة والتي قد تكون محدودة، وعند عمل دراسة واقعية، يجب مقارنة عدد الوفيات الناجم عن الهجوم بالأسلحة الكيميائية (البالغ ١٢ حالة) بمدد الوفيات في الأعمال الإرهابية الأخرى باستخدام الأسلحة التقليدية فعلى سبيل المثال في الهجوم على سفارة الولايات المتحدة في ثيروبي ودار السلام، كان عدد الضحايا ٢٥٧ والهجوم على المبنى الفيدرالي في أوكلاهوما بالولايات المتحدة وصل عدد الضحايا إلى ١٦٨ ثم الهجوم على جنود البحرية الأمريكية في لبنان وصل عدد الوفيات إلى ٢٤١.

٤ ـ ٢ ـ مواجهة الحدث:

بالرغم من أن التقارير الإعلامية المكثفة التي غطت هذا الحدث قد أشارت إلى أنه بداية عصر مخيف من تطور الطرق الإرهابية، إلا أن هذا الهجوم لم يحقق هدف الجماعة من إلغاء الهجوم المزمع من السلطات الأمنية اليابانية على منشآت الجماعة ولكن أجله لمدة ٤٨ ساعة، هذا ويجب الإشارة إلى أنه بالرغم من أن محاولات الجماعة لم تتجح في إنتاج أسلحة بيولوجية فعالة، فمما لا شك فيه أنها نجحت في تطوير برنامج لإنتاج أسلحة الكيميائية الحربية.

- مما سبق، يتضح أن هناك عدة اعتبارات يجب مراعاتها لمواجهة الهجوم بالماد الكممائية الحربية أهمها:
- أ .. سن وتطوير القواذين واللوائح القومية التى تحرم إنتاج وتطوير وحيازة وتخزين مثل هذه المواد الخطرة حتى تتواءم مع القواذين والمعاهدات الدولية مثل معاهدة الأسلحة الكيميائية (CWC 1997)، والأسلحة البيولوجية BWC).

ب ـ توفير الإمكانيات اللازمة للكشف وتحديد نوعية المواد المستخدمة في أى هجوم كيميائي حتى لا يعتمد الأطباء المالجون على الأعراض المرضية فقط في الإسمافات الأولية للمصابين (كما حدث في حادث طوكيو في الثلاث ساعات الأولى والتي كان فيها التشغيص غير صحيح).

 جـ _ توفير أجهزة تحليل محمولة يمكن نقلها إلى مكان الحدث يعتبر من الأهمية بمكان في سرعة معرفة المادة المستخدمة وعمل الإسعافات الصحيحة للضحايا. وفي تطور مثير في مجال الكشف عن المواد الخطرة، فقد تمكن فريق من الأطباء الهولنديين من فصل مادة السارين من عينات الدم للمصابين.

د ـ توفير الإمكانيات اللازمة لإزالة التلوث والوقاية سواء أجهزة أو أقتعة أو ملابس... إلخ في موقع الحدث وفي مراكز استقبال المسابين حتى يمكن تجنب تلوث فريق الممل الذي يقوم بعملية الإنقاذ والحد من توسيع مساحة التلوث.

هـ ـ تحليل نتائج الهجوم الكيميائي وتوفير الطرق السريعة والسهلة لتوصيل المعلومات المهمة إلى الجهات المختصة إلى جانب توفير طرق التحكم وإصدار التعليمات كما أن وجود فريق إعلامي مدرب يسمح بالتغلب على مشكلة تدفق الاستفسارات والأسئلة على الجهات الطبية المختصة كما يجب سرعة توصيل المعلومة الصحيحة إلى الفريق الطبي المعالج والاتصال مباشرة بالخبراء والمتخصصين في هذا المجال في الجهات المركزية المتخصصية.

و ـ توفير فريق عمل طبى مدرب وعلى استعداد كامل للتمامل مع ضحايا أى
 هجوم كيميائي أو بيولوجي ومزود بالمعلومات والأجهزة والتسهيلات اللازمة

: للتعامل مع مثل هذه الحالات وألا يقتصر فقط على المجال العسكرى بل يجب توافر مثل هذه الفرق في القطاع المدنى أيضًا.

وفى النهاية يمكن القول بأنه لولا الاستعدادات التى توافرت بالسرعة اللازمة إلى جانب توافر نتائج التحليل الدقيقة في ظرف ثلاث ساعات لكان عدد الضحايا اكثر بكثير ولتحول الأمر إلى كارثة كبرى هذا بالرغم من بعض الأخطاء التى وقع فيها منفذو العملية.

ثامنًا: الجهود النولية والمعاهدات التى أبرمت لمنع وتحريم الأسلحة الكيميائية والبيولوجية والحد من انتشارها

هناك العديد من الاتفاقيات والبروتوكولات الدولية التى تمنع إنتاج وتطوير الأسلحة البيولوجية والكيميائية والتى تم توقيعها بواسطة معظم دول العالم وكانت البداية الحقيقية هى عام ١٩٧٥ بما يسمى ببروتوكول جنيف بعنوان دمنع استخدام الفازات الخانقة والسامة والطرق البكتريولوجية هى الحروب، ويدأت بتوقيع ٢٨ دولة وصلت حتى الآن إلى آكثر من ١٧٠ دولة ولم يشمل البروتوكول أى بند بتوقيع عقويات على الدول التى تستخدم هذه الأسلحة كما لم يشمل العديد من الفازات الأخرى الضارة. وبالرغم من ذلك، ففى أثناء الحرب الباردة فقد تراكمت ترسانات من الأسلحة البيولوجية جنبًا إلى جنب مم الأسلحة الكيميائية.

ويعد الاستنكار العلنى للأصلحة البيولوجية عام ١٩٦٩ والمؤتمرات متعددة الأطراف التي تلتها لنزع السلاح في جنيف ثم مؤتمر نزع السلاح، فقد تم إقرار فصل الاعتبارات المتعلقة بالأصلحة الكيميائية والبيولوجية حيث كان يتم التعامل معهم سويًا كما كان الحال في بروتوكول جنيف ١٩٢٥ لمنع استخدامهما معًا. ويتناول التقرير الصادر في ١٩٧٠ عن منظمة الصحة العالمية للأسلحة البيولوجية والكيميائية الناحية الفنية والسياسية ويخاطب الصحة العامة والهيئات الطبية والمهتمين بحالات الطوارئ الناجمة عن استخدام هذه الأسلحة واقد نتج عن ذلك فتح باب التوقيع على معاهدة الأسلحة البيولوجية والتوكسين

فى عام ١٩٧٢ ودخلت حيز التنفيذ بعدها بثلاث سنوات وعرفت بعدها بمعاهدة الأسلحة البيولوجية (BWC).

وفى الحقيقة فإن عام ١٩٧٠ يعتبر نقطة بداية حقيقية مهمة فى محاولة التشريع الدولى للتمامل مع مشكلة الأسلحة الكيميائية والبيولوجية بعدها طرات تفييرات جوهرية خلال الثلاثين عامًا التالية منذ نشر تقرير منظمة الصحة تفييرات جوهرية خلال الثلاثين عامًا التالية منذ نشر تقرير منظمة الصحة العلية عام ١٩٧٠ الذى تضمن «الاعتبارات الصحية للأسلحة الكيميائية والبيولوجية». ومن التطورات الإيجابية فى هذا المجال هو تقعيل معاهدة الأسلحة البيولوجية وأسلحة الكيميائية إلى جانب بدء منظمة تحريم الأسلحة الكيميائية بما فى ذلك ترسانة الأسلحة الموجودة فى كل من روسيا والولايات الكيميائية المالية لتجنب سوء الاستخدام مستقبلاً، المتحدة مع رصد السناعات الكيميائية المالية لتجنب سوء الاستخدام مستقبلاً، هذا إلى جانب الكثير من التطورات الإيجابية سواء الفنية منها أو السياسية. هذا إلى جانب الكثير من التطورات الإيجابية سواء الفنية منها أو السياسية. ونظرًا لزيادة التهديدات المستمرة وخطورة الأسلحة البيولوجية، فقد تم تكوين مجموعة عمل فى بداية ١٩٩٠ المناقشة بروتوكول ملزم لتقوية وتفعيل معاهدة الاسلحة البيولوجية وقد تم تكوينها بواسطة الدول الأعضاء فى منظمة الصحة العلية.

وكان من ثمرة تعاون منظمة الصحة العالمية والسكرتير العام الأمم المتحدة ومجموعة من المستشارين والخبراء من معهد باجواش (Pugwash) ومعهد ستوكهولم الدولي لبحوث العملام (SIPRI) أن صدر أول مسودة لتقرير عن تحريم الأسلحة البيولوجية والكيميائية في يوليو ١٩٦٩. أما في يناير ١٩٨٨، أصدر المدير العام للمنظمة تقرير بعنوان «التأثيرات الصحية للأسلحة الكيميائية» والذي يعتبر تحديث لما جاء بالتقرير الصادر عام ١٩٦٩. هذا وقد عقدت منظمة الصحة العالمية اجتماع لمجموعة عمل في الفترة من ٧ - ٩ فبراير المهم ١٩٨٩ لتجميع المعلومات المتاحة عن التأثيرات الصحية للمواد الكيميائية الحربية. أما تقرير منظمة الصحة العالمية في ١٧ أغسطس ٢٠٠١، فكان يخاطب الحكومات وصانعي السياسة والهيئات الصحية العامة وخاصة المهتمين بمعالجة الحكومات وصانعي السياسة والهيئات الصحية العامة وخاصة المهتمين بمعالجة نتائج المخاطر إلى جانب الخبراء والمستشارين الفنيين.

أما فيما يختص بالأسلحة البيولوجية والحاجة لاتخاذ الإجراءات الناسبة، فقد تم اتصال بين وحدة الكوارث بوزارة الخارجية السويسرية ومنظمة الصحة العالمية في نهاية عام ١٩٩٠ مما نتج عنه تكوين فريق مدرب من الخبراء المتخصصين القادر على الانتقال سريعًا إلى موقع الأحداث.

هذا وقد تم تكثيف الجهود فى مؤتمر جنيف لنزع الأسلحة الكيميائية منذ عام 1940 وتم تسليم مسودة تقرير كامل لاتفاقية نزع الأسلحة الكيميائية إلى الجمعية العامة للأمم المتحدة فى عام ١٩٩٧، كما أن معاهدة تحريم الأسلحة الكيميائية (CWC) ظلت تعمل من خلال منظمة تحريم الأسلحة الكيميائية (OPCW) ومقرها لاهاى، وبعد ذلك تم فتح باب التوقيع على الماهدة فى عام 199٢ وتم تفعيلها بعد أربع سنوات، هذا وقد رفضت بعض الدول التوقيع على الماهدة كما أن الخطورة الصقيقية تكمن فى امتلاك بعض الجهات غير الحكمية لهذه الأسلحة.

هذا وقد أوصى اجتماع القمة لمجلس الأمن لأعضائه الخمسة عشر في يناير المهربان «انتشار أسلحة الدمار الشامل يمثل تهديد للأمن والسلام في المالم، وقد التزم الأعضاء جميعًا على الممل على منع انتشار التكنولوجيا الخاصة بأبحاث إنتاج هذه الأسلحة. وبالرغم من أن هناك بمض الشواهد التاريخية على حدوث كوارث ناجمة عن الإطلاق المتعمد للأسلحة الكيميائية والبيولوجية، إلا أنه المثبت أو المسجل منها تاريخيًا يمد قليل جدًا كما أن بعض الحالات غير المثبت وغير الموثقة تاريخيًا معروفة وشائعة وخصوصًا الكوارث الناجمة عن تلويث الهواء ومصادر الميام عند انسحاب القوات المهادية.

وفى الإعداد لماهدة منع الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، فقد تناول النقاش المواد التى لها استخدام مزدوج (سلمى وحربى) فبعض المواد المستخدمة في الصناعة يصمعب تحريمها وبالتالى يمكن استخدامها أو تطويرها كمادة أولية لإنتاج المواد الحريية (فمثلاً الفوسجين السام يستخدم سلميًا في صناعة بعض أنواع البلاستيك وأيضًا عمل مزارع على نطاق واسع لكائنات دقيقة تتسبب في أمراض معدية يمكن استخدامها سلميًا في التطعيم ضد هذه الأمراض)، وبالتالي

هإن التحريم في المعاهدة يمتد إلى جميع المواد البيولوجية والتوكسين والمواد الكيميائية ما لم يكن الهدف هو استخدامها في الأغراض السلمية وأن يكون النوع والكمية المنتجة تتناسب وتتفق مع الفرض السلمي المستهدف ويناءً عليه فإن المعاهدة يجب أن تنص على تحريم المواد الكيميائية السامة وموادها الأولية في المهجمات الحريية ومن هنا تكمن صعوبة التحكم في مثل هذه الأسلحة والمواد المستخدمة لما لها من استخدام مزدوج وبالتالي يجب التركيز في المعاهدة على سبل استخدام المادة المتهدة على المدرجة تحت أكثر من ١٤ عائلة أو مجموعة والتي قد يصل عددها أحيانًا إلى عشرات الآلاف والمديد منها قد يكون غير معروف أو لم يتم إنتاجه بعد (ومثال عشرات القلوبة) والآخر قد تم تحضيره (ومثال ذلك العائلة التي ينتمي إليها غاز الأعصاب السارين).

١ ـ معاهدات تحريم الأسلحة الكيميائية والبيولوجية الحربية:

١ - ١ - السياق التشريعي:

تمتبر القوانين المحلية و الدولية حجر الزاوية و نقطة البدء في منظومة الوقاية ضد أي إطلاق متعمد لمواد كيميائية أو بيولوجية ضارة كما تساعد على الحد من النتائج المترتبة على مثل هذا الهجوم إذا وقع، وإن كانت البداية قد تحققت بوضع بروتوكول جنيف لعام ١٩٧٥، إلا أن اتفاقية الأسلحة الكيميائية والأسلحة البيولوجية تأتى في المقدمة لتجسيد التعاون الدولي لمنع استخدام هذه الأسلحة إلى جانب ضرورة التعاون والمساعدة الدولية في حالة أي انتهائ لهذه الاتفاقيات.

١ - ٢ - بروتوكول جنيف تعام١٩٢٥:

لقد ساد بروتوكول جنيف لعدة عقود و يعتبر المعاهدة الرئيسية الأولى في

مجال استخدام الأسلحة الكيميائية و البيولوجية على المستوى الدولي وإن كان قد سبقته عدة محاولات ليست على نفس المستوى من الأهمية مثل إعلان بروكسل في عام ١٨٧٤ الذي يحرم استخدام الأسلحة السامة أو السممة بين الحلفاء ثم مؤتمر لاهاى للسلام في عام١٨٩٩ الذي تبني ضرورة الامتناع عن استخدام أي فذائف تسبب الاختناق أو تحتوى على غازات ضارة مع تبنى معاهدة بروكسل و التي تم تأييدها في مؤتمر لاهاى السادس عام ١٩٠٧. وبعد الحرب العالمية الأولى وهي ٦ فيراير عام١٩٢٢، تم انعقاد مؤتمر واشنطن للتسليح وأسفر عن معاهدة منع استخدام الغازات الخانقة والسامة ووقع عليها كل من الولايات المتحدة وبريطانيا واليابان وفرنسا وإيطاليا وقد اعترضت فرنسا على بعض بنود الماهدة مما تسبب في تعطيلها ولكن بعد استخدام الأسلحة الكيميائية مثل غاز الكلور وغاز الخردل على نطاق واسع في الحرب العالمية الأولى، فقد اتفق المجتمع الدولى على تعزيز التشريعات القائمة وتطويرها فيما يتعلق بالأسلحة الكيميائية حتى يمكن تجنب حدوثها في المستقبل وهذا ما دفع الدول الأعضاء في عصبة الأمم لتوقيع بروتوكول لتحريم استخدام المواد الخانقة والسامة والفازات الأخرى والمواد البكتريولوجية الحربية في الحروب وذلك في ١٧ يونيو عام١٩٢٥ أثناء المؤتمر الخاص بالتجارة الدولية للأسلحة والذخيرة واستخدامها في الحروب وهو ما يعرف ببروتوكول جنيف لعام ١٩٢٥ والذي دخل حيز التنفيد في عام ١٩٢٨ ـ ١٩٢٩ ووصل عدد الموقعين عليه إلى أكثر من١٣٠ دولة أعضاء في الأمم المتحدة وقد أصبح هذا البروتوكول جزء من القانون الدولي وملزم لجميع الدول علمًا بأنه ينص على عدم استخدام الغازات والمواد والسوائل الخانقة والسامة والمواد البكتريولوجية في الحروب ولكن لم ينص على عدم امتلاكها إلى جانب أن بعض الدول احتفظت بحقها في استخدام هذه الأسلحة للرد والانتقام من الدول التي تقوم بالهجوم عليها بمثل هذه الأسلحة أو تستخدمها ضد الدول التي لم توقع على البروتوكول مما يوضح الحاجة الملحة لاتفاقية شاملة لتحريم مثل هذه الأسلحة.

" - " - معاهده تحريم الأسلحة البيولوجية (BWC)

Biological Weapons Convention

بعد إعلان الولايات المتحدة تخليها عن الأسلحة البيولوجية والتوكسين في الفترة من عام ١٩٦٩ - ١٩٧٠ (والتي لم تكن قد وقعت على بروتوكول جنيف). تشجع المجتمع النولى لإبرام معاهدة لتحريم تطوير وإنتاج وتخزين الأسلحة البكتريولوجية والتوكسين مع تدمير المخزون منها في ظرف تسعة أشهر من توقيم الاتفاقية التي فتح باب التوقيع عليها في١٠ إبريل من عام ١٩٧٢ و دخلت حيز التنفيذ في ٢٦ مارس١٩٧٥ . وصل عدد المشاركين في هذه المعاهدة في يونيو سنة ٢٠٠١ إلى ١٤٢ دولة بما فيهم الأعضاء الخمسة الدائمين في مجلس الأمن ومن الملاحظ أن المعاهدة لم تحدد فقط الأسلحة البيولوجية و المواد البيولوجية الحربية ولكنها جاءت في صورة أشمل وامتدت لتشمل المواد الميكروبية والبيولوجية ومواد التوكسين السامة أيا كان مصدرها أو طريقة إنتاجها وشملت أيضًا النوعية والكمية لهذه المواد التي يمكن استخدامها للأغراض السلمية والوقاثية والمناعية إلى جانب حصر الأسلحة والمعدات ووسائل الإطلاق والمواد التي تستخدم لأغراض عدائية أو في الصراعات المسلحة. هذا و قد صيفت الاتفاقية بحيث لا تعوق الاستخدامات السلمية لتلك المواد والتي تنتج للأغراض الطبية الحيوية سواء كانت مواد ميكروبية أو بيولوجية أو مواد التوكسين كما أن الاتفاقية لم تغفل المواد غير المعروفة والتي لم تكتشف بعد ولم يتم التوصل إليها عن طريق الأبحاث وقد يكون لها استخدامات حربية ضارة. وصياغة المعاهدة بطريقة شاملة يجعلها لا تقتصر على المواد الضارة التي تسبب الأمراض للإنسان بل تمتد أيضًا لتشمل تلك التي تتسبب في أضرار أو أمراض للحيوان والنبات كما أنها لم تقتصر على مادة التوكسين فقط بل شملت جميع المواد السامة والضارة التي نتنج من الكاثنات الحية والعمليات الحيوية الميكروبية.

تسمح المعاهدة أيضًا بتبادل المعلومات العلمية والتكنولوجية البيولوجية والبكتريولوجية ومواد التوكسين للاستفادة منها في الأغراض السلمية وتشمل هذه المعلومات كل ما عرف عن تلك المواد منذ يناير عام ١٩٤٦ وقد قامت بالفعل بعض الدول بتنشيذ المعاهدة مثل كندا وفرنسا وروسيا وإنجلترا والولايات المتحدة.

تنص المعاهدة على أن جميع الدول الأعضاء الموقعين على الاتفاقية ملزمين باتخاذ الإجراءات الضرورية لتطبيق بنود المعاهدة داخل حدود الدولة أو أى أراضى تتبع لها وعدم استيراد أو توريد مواد التوكسين السامة لأى جهة أخرى إلا في ظل التشريعات اللازمة لذلك.

١ ـ ٤ . معاهدة تحريم الأسلحة الكيميائية (CWC)

Chemical Weapons Convention

تم فتح باب التوقيع على معاهدة تحريم حيازة وتطوير وإنتاج وتخزين واستخدام ونقل الأسلحة الكيميائية وتدميرها في17 بناير سنة ١٩٩٧ و دخلت حيز التنفيذ الفعلى في ٢٠ إبريل سنة ١٩٩٧ و في يناير سنة ٢٠٠١ وصل عدد الدول الموقعة على المعاهدة إلى ١٤٢ تشمل الخمسة دول الدائمة المضوية في مجلس الأمن، هذا وقد أنشأت الماهدة النظم اللازمة لضمان تطبيق الالتزامات التي تجددها المعاهدة عن طريق تكوين منظمه دولية (OPCW) لهذا الغرض كما تحرم المعاهدة على الدول الموقعة عليها تشجيع أو مساعدة أي شخص أو هيئة على الاشتراك في النشاطات غير الشرعية كما أن المعاهدة قد صيفت - كما هو الحال في معاهدة تحريم الأسلحة البيولوجية – بحيث تضع ضوابط إنتاج المواد الكيميائية التي لها استخدامات مزدوجة وعدم إعاقة التطور التكنولوجي

وتؤكد المماهدة على إلزام الدول الموقعة عليها بتدمير الخزون من الأسلحة المدمرة و المواد الكيميائية الحريبة وإلفاء التسهيلات المتعلقة بإنتاجها سواء داخل حدود الدولة أو التى تقع تحت سلطتها وذلك خلال عشرة أو خمسة عشر عام من تاريخ توقيع الدولة على الاتفاقية بشرط عدم الإضرار بالإنسان والبيئة المحطة به.

تتولى السكرتارية الفنية للمنظمة الدولية التحقق من تطبيق معاهدة الأسلحة الكيميائية (OPCW)، ولكى تفى الدول الأعضاء بالتزاماتها تجاه تطبيق الماهدة يجب عليها استيفاء النقاط التالية:

- _ تقديم الإعلانات المطلوبة والاتصال مع المنظمة الدولية للتحقق من تطبيق الماهدة (OPCW).
- التعاون مع الدول الأخرى الموقعة على الاتفاقية وتسهيل عمل المنظمة الدولية والاستجابة لساعدتها.
- ـ التحفظ على الملومات السرية في هذا المجال ومسح ومراجعة مدى التزام السلطات المحلية بينود الماهدة.
 - ـ التعاون للحد من استخدام المواد الكيميائية المحظورة بموجب المعاهدة.
 - .. تبادل المعلومات الفنية والعلمية والمواد الكيميائية والأجهزة اللازمة لتصنيع واستخدام المواد الكيميائية السلمية غير المحظورة بالمعاهدة.
- وضع التشريعات اللازمة لتطبيق بنود المعاهدة التي تعتبر المفتاح لمصداقية
 الدولة في الالتزام بتطبيق المعاهدة.

وهى النهاية يجب الإشارة إلى أهمية التركيز ليس فقط على تحريم هذه الأسلحة المهيتة سواء كيميائية أو بيولوجية بل أيضًا الاهتمام بمحاولة تجنبها والوقاية من أضرارها قبل حدوثها.

نتص الاتفاقية على ألا تقوم أية دولة من الدول الموقعة عليها بتطوير أو إنتاج أو تخزين أو الاحتفاظ بما يلي:

- ـ الكيماويات السامة والمواد الأولية اللازمة لتحضيرها إلا إذا كان الغرض لا يقصد به أحد الاستخدامات المحرمة بموجب هذه الاتفاقية وطالما أن الكمية والنوعية لا تتعارض مع الاستخدامات السلمية.
- كل الأجهزة الحربية المصممة خصيصًا لإطلاق هذه الكيماويات السامة التى تتسبب في الضرر أو الوفاة.

- كل القطع الحربية المصنعة التي تدخل في إنتاج مثل هذه الأجهزة الحربية.

والمقصود بالكيماويات السامة هي أي مواد كيميائية قد تتسبب من خلال تأثيرها الكيميائي في الوفاة أو الإعاقة المؤقتة أو الإضرار بالإنسان أو الحيوان أو النبات.

والقصود بالأغراض غير المحرمة في إطار هذه الاتفاقية هي:

الأغراض السلمية الصناعية والزراعية والطبية والبحثية والصيدلانية
 (تصنيع الدواء).

- الأغراض الوقائية من المواد الكيميائية أو الأسلحة الكيميائية السامة.

ـ الأغراض العسكرية التى لا تمتمد على استخدام الخواص السامة لهذه المواد كأسلحة كيمياثية مياشرة.

٢ - الجهات الدولية لطلب المساعدة:

يقدم المجتمع الدولى الدعم لحكومات الدول التى تتعرص لأى هجوم كيميائى أو بيولوجى من خلال عدة منظمات دولية فى صورة مساعدات طبية و تكنولوجية لتفادى إمكانية حدوث حسائر جسيمة جماعية للشعوب التى تتعرض لمثل هذا الهجوم سواء حربى أو إرهابى كما تقدم الوقاية العملية ضد الأسلحة بأن تقدم لهذه الدول المعدات اللازمة للوقاية إلى جانب المعلومات العلمية والفنية وتقعيل القانون الدولى ضد المعدى.

وفيما يلى بعض الأمثلة لهذه المنظمات:

UN) الأمم المتحدة (UN)

United Nations

المنظمة الرئيسية لتقديم الدعم السياسي

Y-Y منظمة تحريم الأسلحة الكيميائية (OPCW)

Organization for Prohibition of Chemical Weapons

تعمل على تقديم المساعدات الفنية والعملية للوقاية ضد الأسلحة الكيميائية لأعضاء المنظمة.

Y-Y- منظمة الصحة العالمية (WHO)

World Health Organization

تقدم المناعدات ذات الطبيعة الطبية.

٢- ٤ - منظمة الزراعة والأغنية (FAO)

Food and Agricultural Organization

منظمة تابعة للأمم المتحدة و تقدم المساعدات في حالة أي هجوم على النباتات والمزروعات.

٢ - ٥ - المكتب الدولي للثروة الحيوانية (OIE)

Office International des Epizooties

يقدم المساعدات بالتماون مع منظمة الزراعة والتغذية في حالة أي هجوم على الثروة الحيوانية.

٢ - ١ - مكتب الأمم المتحدة للتنسيق والشئون الإنسانية:

United Nation Office for Coordination of Humanitarian Affairs

يقدم المساعدة في حالة عدم كفاية المصادر المحلية للتعامل مع المتطلبات الاتمانية.

المراجع

هذه المراجع تم الاستمانة بالبعض منها والبعض الآخر تم تجميعه ليستفيد منه الباحث الذي يريد التعمق في أحد الموضوعات الموجودة في الكتاب والتي تمثل جزء بسيط من البحوث المنشورة في هذا المجال وتمكس اهتمامات الدول المختلفة ومراكز البحوث بهذا الموضوع ومدى خطورته وأهميته.

Amy .E.S. .The V.S. Chemical Weapons Destruction Program; Views .Analysis and Recommendations .Washington DC .The Henry L. Stimson Centre .p. 96 .99 (1994).

Anthony C. Weapons of Mass Destruction in the Middle East.
Regional Trends N. Forces War Fighting Capabilities Delivery
Options and Weapons Effects October 4 (1999).

http://www.csis.org/mideast/reports/WMDinMETrends.pdf

Anthony .C. .Stability and Instability in the Middle East .Volume III .Washington Centre for Strategic and International Studies.

http://www.csis.org/mideast/stable/3h.html

Anthony C. Weapons of Mass Destruction in Iran Delivery Systems Chemical/Biological and Nuclear Programs Centre for Strategic and International Studies . April 28 (1998).

http://www.csis.org/mideast/reports/WMDinIran.html

Arms Control and Disarmament Agency (ACDA) Annual Report to Congress Washington DC USA p. 97 (1997).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/com. html

Arms Control and Disarmament Agency (ACDA). Adherence to its Compliance with Arms Control Agreements Annual Report to Congress . Washington DC . USA (1998).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/com.html

Arms Control and Disarmament Agency (ACDA). Adherence to its Compliance with Arms Control Agreements Annual Report to Congress Washington DC USA (1995).

http://dosfan.lib.uic.edu/acda/reports/complian.html

Arms Control and Disarmament Agency (ACDA), Adherence to its Compliance with Arms Control Agreements Annual Report to Congress Washington DC USA (1997).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/comp.html

Aronson S.M. An old diagnostic test for plague Med. Health. Rhode Island 79 349-350 (1996).

Baxby D. Poxviruses In: Human Virology Belshe R.B. (ed.). Textbook of Littleton MA .PSG Publishing Co. .929-948 (1984).

Baxby D. Bennett M. Getty B. Human cowpox Review of 54 cases Br. J. Derinatol. 131 598-607 (1994).

Biotechnology and Genetic Engineering, Implications for the Development of New Warfare Agents, USA, Department of Defence (1996).

Biotechnology weapons and humanity British Medical Association Harwood Academic Publishers (1999).

Block S.M. The growing threat of biological weapons American Scientist 89 (1) (2001).

Burck G.M. and Flowerree C.C. International handbook on chemical weapons proliferation New York Greenwood Press p. 168-171 (1991).

Carus .W.S. .The Rajneesh .In: Toxic terror .Assessing terrorist use of chemical and biological weapons .Tucker .J.B. (ed.) .(1984). Cambridge .MA .MIT Press .115-137 (2000).

Chemical and Biological Warfare The Military Balance (1988-1989) London UK IISS p. 244 (1988).

Chemical Warfare in Bosnia Human Rights Watch Report Vol. 10 No. 9 (D) November (1998).

Christopher G.W. Cieslak T.J. Pavlin J.A. and Eitzen E.M. Jr., Biological Warfare Historical Perspective J. Am. Med. Assoc. 278. 412-417 (1997).

Dany S. Chemical and Biological Weapons in Egypt The Non-proliferation Review 5 (SI) (1998).

Donald .A. .In: Biological and toxin weapons .Canadian biological and toxin warfare research .Development and planning.

Donald J.D. Safety measures for use in outbreaks of communicable disease World Health Organization Geneva (1986).

Edward M.S. Chemical and Biological Weapons A Study of Proliferation St. Martin Press NY .p. 11 .162 (1994).

Eitzen E.M. Use of biological weapons In: Medical aspects of chemical and biological warfare Sidell F.R. Takafuji E.T. and Franz D.R. (eds.) Office of the Surgeon General Department of the Army USA 437-450 (1997).

Emad A. and Rezaian G.R. The diversity of the effects of sulphur mustard gas inhalation on the respiratory system 10 years after a single heavy exposure (Chest 112 .734-738 (1997).

Erhard G. and John E. (eds.) The Problem of Chemical and Biological Warfare Stockholm International Peace Research Institute. The Rise of CB Weapons New York Humanities Press Volume 1-6. 11 (1971-1975).

Erhard G. Biological warfare activities in Germany (1923-1945). In: Biological and Toxin Weapons: Research Development and Use from the Middle Ages to 1945.

Farrar .W.E. .Anthrax: from Mesopotamia to molecular biology. Pharos .58 .35-38 (1995).

Feldmann H. and Klenk H. Marburg and ebola viruses Etiologic agent of plague Clin, Microbiol. Rev. 10 .35-66 (1997).

Friedlander .A.M. .Welkos .S.L. .Pitt .M.L. .Ezzell .J.W.. Worsham .P.L. .Rose .K.J. et al. .Post-exposure prophylaxis against experimental inhalation anthrax .J. Infect. Dis. .167 .1239-1242 (1993).

Fulco C.E. Liverman C.T. and Sox H.C. (eds.) Gulf war and health depleted uranium sarin and pyridostigmine bromide vaccines. Washington DC National Academy Press Vol. I. (2000).

Gradon B.C. and Graham P. British biological warfare and biological defence (1925) In: Biological and Toxin Weapons: Research Development and Use from the Middle Ages to 1945.

Guillemin J. Anthrax The investigation of a deadly outbreak. University of California California USA (1999).

Hart C.A. and Bennett M.H. An increasing problem Ann. Trop. Med. Parasitol. 88 347-358 (1994).

Highet A.S. Hay R.J. and Roberts S. Bacterial infections In: Textbook of dermatology Champion R.H. Burton J.L. and Ebling. F.J.G. (eds.) Oxford Blackwell Scientific 5th ed. 953-1032 (1992).

Hirota K. and Wake A. Pathology of Pestis minor Contrib. Microbiol. Immunol. 13. 267-272 (1995). Hjelle B. Jenison S.A. Goade D.E. Green W.B. Feddersen R.M. and Scott A.A. Hantaviruses: Clinical microbiologic and epidemiologic aspects Crit. Rev. Clin. Lab. Sci. 32 .469-508 (1995).

Hongmei D. and O'Meara E. Social and Environmental Aspects of Abandoned Chemical Weapons in China Non-proliferation Review 4 p. 101-108 (1997).

Hogendoorn E.J. A Chemical Weapons Atlas The Bulletin of the Atomic Scientists September/October p. 38 (1997).

Huxsoll .D.L. .Narrowing the zone of uncertainty between research and development in biological warfare defence .Ann. NY Acad. Sci. 666 .177-190 (1992).

Ivarsson .U. .Nilsson .H. and Santesson .J. (eds.) .A FOA briefing book on chemical weapons: Threat .effects and protection .National Defence Research Establishment (1992).

Ivins .B. .Fellows .P. .Pitt .L. .Estep .J. .Farchaus .J. .Friedlander. A. et al. .Experimental anthrax vaccines: Efficacy of adjuvant combined with protective antigen against an aerosol Bacillus anthracis spore challenge in guinea pigs vaccine .13 .17791784 (1995).

Jacobs .R.F. .Tularemia .Adv. Pediatr. Infect. Dis. .12 .55-69 (1996).

Jenni R. Acrimonious Opening for BWC Review Conference. BWC Review Conference Bulletin Acronym Institute November 19 (2001).

http://http://www.acronym.org.uk/bwc/revcon1.html

John .T.J. .Emerging and re-emerging bacterial pathogens in India. Indian J. Med. Res. .103 .4-18 (1996).

Joseph S.B. Jr. The Deterrence Series Case Study 5. North Korea Alexandria Chemical and Biological Arms Control Institute (1998).

Katz A.M. Nasal anthrax in Boston Pharos .58 .48-49 (1995).

Lacy M.D. and Smego R.A. Viral hemorrhagic fevers Adv. Pediatr. Infec. Dis. 12.21-53 (1996).

Lakshmi N. and Kumar A.G. An epidemic of human anthrax study Indian J. Pathol. Microbiol. 35 .1-4 (1992).

Langley R, and Campbell R. Tularemia in North Carolina (1965-1990) N. Carolina Med. J. .56 .314-317 (1995).

Leonard S. Nuclear Proliferation Non-Conventional Weapons Proliferation in the Middle East Effaim K. Martin S.N. and Philip S. (eds.) Clarendon Press Oxford (1993).

Lohs K. Delayed toxic effects of chemical warfare agents. Stockholm International Peace Research Institute Monograph. Stockholm and New York Almqvist and Wiksell International (1975).

London Royal Society Measures for controlling the threat from biological weapons. The Royal Society Document 4/00 (2000).

Mark .W. .Biological sabotage in World War I .In: Biological and Toxin Weapons: Research Development and Use from the Middle Ages to 1945 .Erhard .G. and John .E. (eds.) .New York and Stockholm International Peace Research Institute (1999).

Marwick .C. .Floods carry potential for toxic mould disease.

J. Am. Med. Assoc. .277 .1342 (1997).

McGovem T.W. and Friedlander A. Plague In: Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare Sidell F.R. Takafuji E.T. and Franz D.R. (eds.) Falls Church VA Office of the Surgeon General United States Army (1997).

Meselson M. et al. The Severdlovsk anthrax outbreak of 1979. Science .266 .1210 (1994):

Milton L. Biological Weapons in the Twentieth Century Review and Analysis (2001).

http://www.fas.org/bwc/papers/bw20th.html

National Research Council Possible long-term health effects of short-term exposure to chemical agents Commission on Life Sciences Board on Toxicology and Environmental Health Hazards. Committee on Toxicology Washington DC National Academy Press (1982-1985).

National Security Archive National Security Decision Memoranda 35 and 44. The September 11th Source Books: National Security Archive Online Readers on Terrorism Intelligence and the War. Volume 111. BIOWAR The Nixon Administration's Decision to End USA Biological Warfare Programs July 6 (1970).

http://www.gwu.edu/IVnsarchiv/NSAEBB/NSAEBB58/RNCBW2 2.pdf

Neff J.M. Vaccine of cowpox virus In: Principles and practice of infectious diseases Mandel G.L. Bennett J.E. and Dolin R. (eds.). 4th ed. Churchill Livingston New York (1995).

Neal .G.E. .Genetic implications in the metabolism and toxicity of mycotoxins .Toxicol. Lett. .82/83 .861-867 (1995).

Norlander .L. et al. .(eds.) .A FOA briefing book on biological weapons .National Defence Research Establishment (1995).

Okumura T. et al. Tokyo subway sarin attack Disaster management Part 1: Community emergency response Academic Emergency Medicine 5.613-617 (1998) Part 2: Hospital response Academic Emergency Medicine 5.618-624 (1998) and Part 3: National and international responses Academic Emergency Medicine. 5.625-628 (1998).

Organization for the prohibition of chemical weapons Signatory states to the chemical weapons convention Survey of national implementing legislation Document S/85/98 17 November (1998) and Document EC-M-XII/2 C-VI/CRP. 1 4 May (2001).

Cooperation and legal assistance for the effective implementation of international agreements International symposium The Hague 7-9 February (2001).

http://www.opcw.nl/memsta/namelist.html

Peters .W. and Gilles .H.M. .Atlas of Tropical Medicine and Parasitology .4th ed. .Barcelona .Mosby-Wolfe (1995).

Polhuijs .M. .Langenberg .J.P. and Benschop .H.P. .New method for retrospective detection of exposure to organo-phosphorus anticholine esterases .Application to alleged sarin victims of Japanese terrorists .Toxicology and Applied Pharmacology .146 .156-161 (1997).

Russian Federation Foreign Intelligence Service A New Challenge after the Cold War Proliferation of Weapons of Mass Destruction (1993).

Sanford J.P. Pseudomonas species (including melioidosis and glanders). In: Principles and practice of infectious diseases Mandell. G.L. Bennett J.E. and Dolin R. (eds.) 4th ed. Churchill Livingston. New York (1997).

Senate Armed Services Committee FY 1975 Authorization Hearing Part 5 March 7 (1974).

Sheldon .H. .The Japanese biological warfare programme .An overview in Biological Weapons.

Simon J.D. . Biological terrorism . Preparing to meet the threat .

J. Am. Med. Assoc. ,278 .428-430 (1997).

Smithson A.E. Re-thinking the Lessons of Tokyo In: The chemical and biological terrorism threat and the US response Ataxia. Smithson A.E. and Levy L.A. (eds.) Washington DC The Henry L. Stimson Centre Report No. 35 71-111 (2000).

Speed B.R. Gerrard M.P. Kennett M.L. Catton M.G. and Harvey B.M. Viral haemorrhagic fevers Current status Future

threats . Med. J. Australia . 164 . 79-83 (1996).

Stephen B. and Helen P. The Rollback of South Africa's Biological Warfare Program INSS Occasional Paper 37 USAF Institute for National Security Studies February (2001).

http://www.usafa.af.mil/inss/ocp37.html

Stephen E. and Edward H. The United States and Biological Warfare Secrets of the early cold war and Korea Bloomington Indiana University Press (1998).

Steffen .R. et al. .Preparation for emergency relief after biological warfare .Journal of Infection .34 (2) .127-132 (1997).

Stern .P.S. .Mycotoxins .General view .chemistry and structure. Toxicol. Lett. .82/83 .843-851 (1995).

Titball .R.W. .Turnbull .P.C.B. and Hutson .R.A. .The monitoring and detection of Bacillus anthracis in the environment J. Appl. Bacterial Symp. .70 .98-188 (1991).

Torok T.J. et al. A large community outbreak of salmonellosis caused by intentional contamination of restaurant salad bars Journal of the American Medical Association .278 (5) .389-395 (1997).

United Nations United Nations Special Commission (UNSCOM). Latest Six-Monthly Report .16 (1998).

http://www.un.org/Depts/unscom/sres98-332.html

United Nations (United Nations Special Commission (UNSCOM), 4th Report under Resolution 1051 June 10 (1997).

http://www.un.org/Depts/unscom/sres97-774.html

UNSCOM 5/21/93 (Online) "UNSCOM Activities" SIPRI Yearbook Oxford and New York Oxford University Press. Stockholm International Peace Research Institute (1994).

http://www.un.org/Depts/unscomis25977.html

U.S. Arms Control and Disarmament Agency Adherence to and

Compliance with Control Agreements Annual Report to Congress Washington DC (1997).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/comp97

U.S. Central Intelligence Agency Unclassified Report to Congress on the Acquisition of Technology to Weapons of Mass Destruction and Advanced Conventional Munitions January Washington DC (2001).

http://www.cia.gov/cia/publications/bian.html

U.S. Department of Defence Proliferation: Threat and Response (2001).

http://www.defenselink.mil/pubs/ptr20010110.pdf

U.S. Department of Defence Proliferation: Threat and Response (1997).

http://www.defenselink.mil/pubs/prolif97 Iso asia.html#india

- U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service Centres for Disease Control and Prevention National Institutes of Health Bio-safety in microbiological and bio-medical laboratories HHS Publication No. CDC 93-8395 Anonymous 3rd ed (1993).
- U.S. State Department Adherence to and Compliance with Arms Control Agency Annual Report to Congress (1997).

http://www.state.gov/www/global/arms/reports/annual/com-

Victor A.U. The Challenge of Chemical Weapons American Perspective New York St. Martin's Press (1991).

World Health Assembly ,22nd World Health Assembly ,resolution WHA22 ,58 ,25 July 1969 ,54th World Health Assembly ,resolution WHA54/9 ,2 April (2001).

World Health Organization Community emergency preparedness: A manual for managers and policy makers Geneva (1999). World Health Organization Executive Board Report EB81/27 .10 November (1987).

World Health Organization Health aspects of chemical and biological weapons Report of a WHO group of consultants Geneva (1970).

World Health Organization Report of a working group meeting on information concerning health effects of chemical weapons 7-9 February Geneva (1989).

United Nations Chemical and biological weapons and the effects of their possible use Report of the secretary general New York (1969).

UN Security Council Document: SC.3/7/Rev. 1.8 September (1947) S / 23500.31 January (1992).

US Institute of Medicine .Veterans and agent-orange .Health effects of herbicides used in Vietnam .National Academy Press .Washington DC (1994).

فهرس

٥	مقدمة
	أولاً: التطور التاريخي والتكنولوجي للمواد الكيميائية
11	والبيولوجية
11	١ ـ التطور التاريخي
11	١ . ١ . نظرة تاريخية على تطور الحرب الكيميائية
۱۸	١ . ٢ . نظرة تأريخية على تطور الحرب البيولوجية
YY	٢ ـ التطور التكنولوجي
	ثانياً: انتشار المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية وطرق
79	التعرض لهالله المسابقة المسابقة التعرض الها المسابقة المسابقات ال
44	١ ـ طرق الانتشار
70	٢ ـ طرق التعرض
	شائستًا: الاستعداد وردود الاضعال للبحوادث الكيمينائية
44	والبيولوجية
٤٦	١ ـ مبادئ التخطيط
	٢ ـ الإجراءات الواجب اتخاذها قبل وقوع أو حال وقوع أي
٤٣	هجوم كيميائي أو بيولوجي مؤكد
1.1	٣ ـ الخصائص الميزة للأحداث الكيميائية والبيولوجية
٤٧	٤ _ الخطوات المتبعة في معالجة الخطرب
104	

	٥ ـ زيادة القدرة على التعامل مع أي هجوم بيولوجي أو
01	كيميائي
٧١	رابعاً: الوقاية من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية
٧١	١ ـ الوقاية الحريية
٧٢	٢ ـ الوقاية المدنية
	٣ ـ المشكلات المتعلقة بالوقاية من الأسلحة الكيميائية
٧٨	والبيولوجية
	خامساً: الكشف عن المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية
٧٩	وإزائة اثتلوث
٧٩	١ - الكشف عن المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية
٧٩	١ - ١ - الكشف عن المواد الكيميائية الحربية
۸۳	١ . ٢ . الكشف عن المواد البيولوجية الحربية
٨٥	٢ - إزالة التلوث بالمواد الكيميائية والبيولوجية الحربية
۸٥	٢ . ١ - المواد المستخدمة في إزالة التلوث
ΑV	٢ - ٢ - إزالة تلوث الأفراد
٨٨	٢ - ٣ - إزالة تلوث المدات
91	سأدسأ: خواص المواد الكيميائية والبيولوجية الحربية وإنواعها.
٩٢	١ - المواد الكيميائية الحربية وأنواعها
94	١ - ١ - المواد الحارقة
77	١ ـ ٢ ـ المواد التي تؤثر على الأعصاب
99	١ - ٣ - المواد التي تؤثر على الدم
1.1	١ - ٤ - المواد التي تحدث صدمة
1.1	١ ـ ٥ ـ الغازات المسيلة للدموع

- Y.	١ . ٦ . المواد التي تؤثر على الحالة النفسية والعقلية
- £	٢ ـ المواد البيولوجية الحربية وأنواعها
• 4	٢ - ١ - المواد البكتيرية
10	۲.۲ الفيروسات
1.6	٢ ـ ٢ ـ السموم البيولوجية
	سابعاً: التقييم والنتائج التي تنجم عن الإطلاق المتعمد للمواد
77	الكيميائية والبيولوجية الحربية
171	١ _ التقييم والاستنتاج
274	٢ ـ بعض التوصيات المهمة
۱۳۰	٣ . أمثلة للإطلاق المتعمد للمواد الحربية السامة
۲۳	٤ ـ الدروس المستفادة من الهجمات الكيميائية
	ثامناً؛ الجهود المولية والمعاهدات التي أبـرمت لمنع وتحريم
177	الأسلحة الكيميائية والبيولوجية والحد من انتشارها
16-	١ . مماهدات تحريم الأسلحة الكيميائية والبيولوجية الحربية
12-	١ ـ ١ ـ السياق التشريعي
12-	١ ـ ٢ ـ بروتوكول جنيف لعام ١٩٢٥
1£Y'	١ ـ ٢ ـ مماهده تحريم الأسلحة البيولوجية
127	١ ـ ٤ ـ معاهدة تحريم الأسلحة الكيميائية
120	٢ ـ الجهات الدولية لطلب الساعدة٢
١٤٧	

منافذ البيع

القاصة بالهيئة المصرية العامة الكتاب

مكتية المعرض الدائم	۱۹۹۶ كورتيش النيل - رمثة بولاق - ميتى هيئة الكتاب- القاهرة	:4	Y574VV67
مكتية مركز الكتل <i>ب</i> الدولى	: ٣٠ ش ٢٧ يوليو – القاهرة	.ت	********
مكتية ٢٦ يوليو	: ١٩ ش ٢٦ يوليو-القاهرة	2:	Y0YAY01A
مكتبة شريف	: ٣٦ ش شريف - القاهرة	:4	*******
مكتبة عزابى	 ه ميدان عرابي - التوابيقية - القاهرة 	:4	Yo Y £Yo
مكتبة الحسين	مدخل ٢ اليف الأخضر – الحسين – : القاهرة	:ن	Y041711V
مكتبة ساقية عبد المنعم الصاوري	الزمالك - تهلية ش ٢٦ يوليو من أبي القدا- القاهرة	ت :	*******
مكتبة المبتئيان	۱۳ ش المبتديان– السيدة زينب– : القاهرة	,	-

مدينة ١٥ مايو - طوان - خلف مكتبة ١٥ مايو ت: ۸۸۸۲،۵۵۲ الجهاز - القاهرة مكتبة الجيزة : اش مراد - ميدان الجيزة - الجيزة ت: ٢٥٧٢١٣١١ بجوار كلية الإعلام - بالحرم مكتبة جامعة القاهرة الجامعي- الجيزة : ش الهرم- محطة المسلحة- الجيزة مكتية رادوييس ش جمال الدين الأقفائي من شارع - ت: ٢٩١٥٠٢٩١ الهرم ميني أكاديمية الفنون- الهيزة مكتبة أكاديمية القنون مكتبة الإسكندرية : ٤٩ ش سعد زغلول - الإسكندرية ت: ٥٣/٤٨٦٢٩٥ ٣٠ التمثيك- المرحلة الخامسة - عمارة -74/TY14.AV :4 مكتبة الإسماعيلية: ٢ منكل (١)- الإساعيلية مبنى الملحق الإداري – بكلية مكتبة جامعة قتاة : الزراعة - الجامعة الجديدة - ت: ٢٤/٣٣٨٢٠٧٨ السنويس الإسماعيلية يجوار مدخل الجامعة-- تاصية ش مكتبة بور فؤاد 11، 14 - يورسعيد: مكتبة أسوان : السوق السيلجي – أسوان ت: ٩٧/٢٣٠٢٩٠٠ .

مكتبة أسيوط : ١٠ ش الجمهورية - أسيوط ت: ٢٠ ٢٧٣٢/٨٨، مكتبة المتيا : ۱۱ ش خصیب -- المنیا ت: ١٥٤٤٢٣٢/٢٨. مكتبة المنيا مبتى كلية الآداب - جامعة ב: רפרודייר. (فرع الجامعة) المنيا- المنيا ميدان الساعة- عمارة سينما مكتبة طنطا : 3P07777\.3. أمير – ملتما مكتبة المحلة الكبرى : ميدان المحطة - المحلة الكبرى مكتبة دمنهور : ش عبد السلام الشلالي- دمتهور الله: ۲۲۲۲۹۱۹ نال مكتبة المتصورة : ٥ ش الثوزة - المتصورة مبنى كلية الهندسة الالكترونية مكتبة منوف . £A/Y771YY£ :0 اجلمعة متوغبا

مكتبات

البيع بالدول العربية

• لينان

مكتبة الهيئة المصرية العامة للكتاب - بيـروث - هـاتف: ٢٠٢١٣٣ /١١/١٧-

١٠ شارع صيدنايا المصيطبة- بناية الدوحة - ص.ب : ٩١١٣ - ١١ بيروت - لُبنان .

سوريا
 دار المدى للثقافة والنشر والتوزيع - سوريا - دمشق - (ض.ب: ٧٣٦٦) - شارع

كرجيه حداد - المتفرع من شارع ٢٩ أيار - الجمهورية العربية العورية

• تونس

المكتبة العديثة - ٤ شارع الطاهر صفر - ٤٠٠٠ سوسة - الجمهورية التونسية .

• المملكة العربية السعودية

- مؤسسة العيكان الرياض (ص. ب: ١٢٨٠٧) رمز ١١٥٩٥ تقاطع طريت الملك فهد مع طريق العروبة - هاتف: ٤٦٥٤٤٢٤ - ٤١٦٠٠١٨ - المملكة العربية السعودية.
- شركة كنوز المعرفة للمطبوعات والأدوات الكتابية جدة الشرفية شارع السستين ص.ب: ٣٠٧٤٦ - جـــدة ٢١٨٧ -ت المكتـــب : ٢٧٢٤١٥٦ - ٢٥٧٠٦٢٨-
- مكتهة الرشد للنشر والتوزيع الريساض المملكة العربيسة السعودية ص.ب ١٧٥٢٢ – الرياض ١١٤٩٤ – تليفون : ٢٥٩٣٤٥ .

فاکس : ۰۰۹٦٦٤٦٢٤٧٧٨٠

إعداد: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

مطابع الهبئة المصرية العامة للكتاب

من. ب : ٢٣٥ الرقم البريدي : ١١٧٩٤ رمسيس

WWW. egyptia. . cok. org. eg E - mail: info @egy_itianbook.org. eg

w'a Repts



إن للتطور الهائل الذي حدث في الأونة الأخيرة في العالم الكيميائية والبيولوجية دورا مهما في إحداث تغيرات اساسية في طبيعة وكفاءة الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، وفي استحداث طفرات بيولوجية هائلة ومواد كيميائية مختلفة لها قدرات تدميرية هائلة على جميع أنواع الحياة على الأرض، واصبحت السحابة البيولوجية أو الكيميائية القاتلة تقارن من حيث خطورتها على الحياة بالسحابة المشعة الناتجة عن التفجيرات النووية، وتصنف الأسلحة الكيميائية والبيولوجية على أنها أسلحة دمار شامل ويعتبر الأسلحة الكيميائية والبيولوجية "قنبلة الفقير الذرية" أي التفيير الذرية التي هي في متناول الدول الفقيرة الفقيرة الفقيرة الفقيرة الفقيرة الفقيرة المنابعة المناتبة على القنابل الذرية التي هي في متناول الدول الفقيرة المنابع الفيرة الذرية التي هن في متناول الدول الفقيرة المنابع الفقيرة المنابع الفادرة على صنع القنابل الذرية.

والكتاب يوضح العناصر الأساسية اللازمة لوضع خطة علمية لتجنب، أو على الأقل التقليل من النتائج الخطيرة المترتبة على الاستخدام المتعمد للأسلحة البيولوجية والكيميائية. هذا إلى جانب تحديد بعض المبادئ المتعارف عليها دوليا في معالجة المخاطر مما يساعد على تحليد الخطوات التي يجب اتخاذها حتى تكون على استعداد لإمكانية التعرض المتعمد لبعض الأسلحة الكيميائية أو البيولوجية.



71